Iwate Industrial Technology Junior College
Number 10 —— March 2010

岩手県立産業技術短期大学校紀要

JOURNAL of the IIT —— Iwate Industrial Technology Junior College

第10号 2010年3月

10

岩手県立産業技術短期大学校紀要
第 10 号（2010 年 3 月）
目次

紀要第１０号の発刊にあたり　滝川　雄治　3

教育訓練手法

“ET ロボコン 2009”に出場して　小笠原 祐治　4

能力開発研修（在職者訓練）に関する事業所調査　亀田 トモエ，小野 陽子　10

資格取得を目指しての教育訓練　齊藤 理　14

技能五輪全国大会「電子機器組立て」職種競技参加 10 周年　加藤 邦庸　18

電気技術科における電気主任技術者施設認定立入調査について　金崎　毅　22

第 40 回技能五輪国際大会グラフィックデザイン職種への
出場に向けた選手強化について　高橋　正明　26

学術的研究

曲げモーメントによる弾性曲線式に関する考察　備前文雄　32

インタラクティブ CG のためのマイクロホンベース風向・風速センサの開発
菅野 研一　41

卒業研究テーマ一覧　55

活動状況 / 表彰・資格取得等 / メディア掲載（平成 21 年 1 月 1 日～12 月 31 日）　65

紀要第１０号の発刊にあたり

平素より岩手県立産業技術短期大学校の運営ならびに教育活動にご理解とご支援を賜り、感謝申し上げております。

この度、一年間の成果を盛り込んだ紀要第10号を発刊致しました。この紀要を通して本校における日頃の教育研究の一端をお知らせ致しますと共に、諸々の活動に対しご理解を賜りたく存じます。

さて、平成20年9月のリーマンショックに端を発した世界経済の混乱は、遠く海の向こうの出来事ではなく、大げさに言えば世界の一人一人が何らかの影響を蒙る事となりました。勿論当校も例外ではなく、本来なら早々に就職の内定をもらい、学業に専念すべきところ、この期においても就職活動を余儀なくされている学生がいるのも実状です。

さて、日本国憲法第3章、「国民の権利及び義務」の第26条2項には、全ての国民は、法律の定めるところにより、その保護する子女に教育を受けさせる義務を負う。第27条1項にはすべての国民は、勤労の権利を有し、義務を負う。そして第30条1項には国民は法律の定めるところにより、納税の義務を負う、とあります。連日のように雇用に関する報道がされているこの時期に、勤労も含む 3 つの義務を話題にする意義があると考えております。

日本国民が行う行動の中で、何ゆえ教育・勤労・納税のみを義務として国民に求めているのでしょうか。基本的に人は自分自身で生きて下さい、そのための食料の確保をはじめ最低限必要なものは自分で確保して下さい、というのが憲法の精神である、と見るべきでしょう。“教育”は広い意味での生きるための術を獲得する行動であり、教育で獲得した術を活用して生産活動をはじめとする“勤労”により生きるための糧を獲得する。また、人間はもとより一人で生きることは不可能であり、互いに協力しあって生きる、そのために応分の負担をしましょう、また弱い人をみんなで支えましょう、というのが“納税”の趣旨であり、これら3つは一見異質に感じられますが、一体不可分のものと考えられます。

国民に求めている義務が、働く場がないために国民がその義務を履行できないという事態は憂慮すべきであり、雇用不安の改善は何にもまして優先されるべき政策ではないでしょうか。働く意思を持ちながらその場がなくやむを得ず生活扶助を余儀なくされているケースが多くなっているとの報道がなされておりますが、多くの人は働き、その報酬によって生きることを望んでおります。自分の力で生きることに勝る生きがいはありません。

従いまして、当校がなすべきことは、生きがいを感じ意欲を持って勤労に精を出す実践技術者の養成にあります。ニートと言われる人々が現在65万人おり、この数字は勤労対象者人口の約1%に当たります。意欲を持って働き続けるための人間力を付与する事が当校に限らず教育機関の大きな責務でしょう。

平成21年12月
岩手県立産業技術短期大学校
校　長　　　滝　川　雄　治

“ET ロボコン 2009” に出場して

小笠原　祐治*

1.　はじめに

ET ロボコン 2009（北海道･東北大会）が 2009 年 8 月 30 日（日）にいわて県民情報交流センタ（アイーナ）の 7 階アイーナホールで開催されました．本校の情報技術科から 2 チーム(2 年生の学生 4 名）が出場しました．

2.　大会の概要

ET ロボコン（ET ソフトウェアデザインロボットコンテスト）は組込みシステム技術協会（JASA）が主催しており，組込みソフトウェア技術者の人材育成の一環として行なわれる競技大会です．ET は Embedded Technology（組込みシステム技術）の略です．2002 年に UML ロボットコンテストとして大会が始まり，2005 年から ET ロボコンと名称を変更して現在に至っています．大会は図 1 に示すように地区大会とチャンピオンシップ大会から成っています．

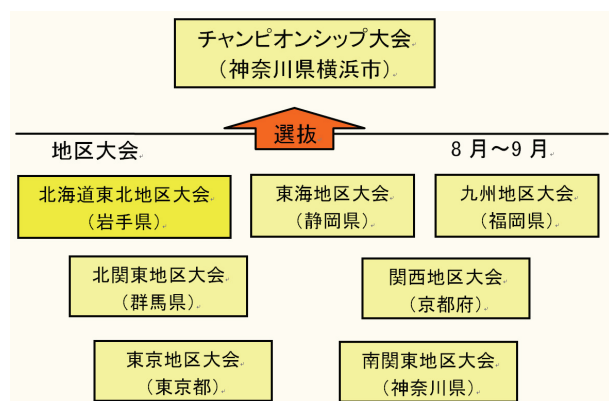



図 1　各大会

参加資格は “高校生以上．組込みソフトウェア開発および同技術教育に興味を持っている方で，他の競技者との意見交換，情報交換が可能であること．” とあります．企業，大学，高専，短大，個人に分類されており，全国で 354 チームが参加しました．

地区大会は 7 地区で行なわれ，各地区大会で上位の成績を獲得したチームがチャンピオンシップ大会に出場することができます．

北海道･東北地区大会は，昨年に引き続き盛岡市のアイーナで行なわれ，38 チームが出場しました．

3.　競技の概要

ハードウェアとして NXT 走行体（図 2）を使用して，それを制御する組込みソフトウェアを競うものです．NXT 走行体は教育用レゴマインドストーム NXT（レゴブロック）を使用して組み立てるもので，競技規約により改造等の余地はほとんどありません．ジャイロセンサ×1（傾きを感知）と光センサ×1（ライントレース用）を搭載しており，二輪でバランスを取りながら自立走行（倒立振子制御）することができます．また，両輪にエンコーダが内臓されており，各車輪の回転角を知ることができます．電池は主催者から配布されます．

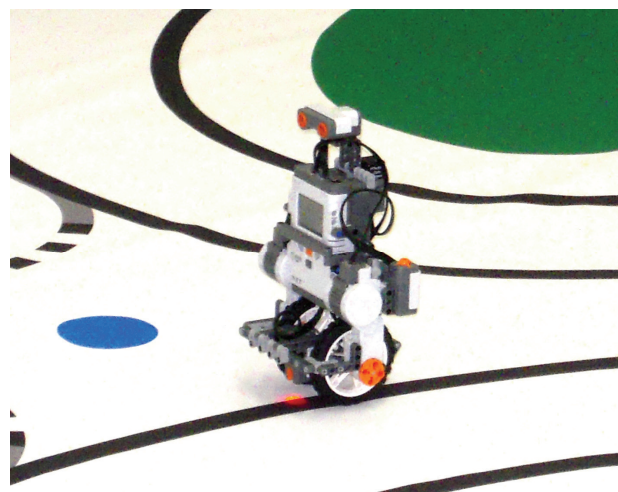



図 2　NXT 走行体

NXT 走行体は今年から新たに使用されました．昨年まで使用されていた RXC 移動体（三輪）の競

* 情報技術科

技も行なわれ，RXC 部門と NXC 部門に分かれています．

評価はモデリングと競技（競技コースの走行時間）で行なわれます．

3.1　モデリング

モデリングは，設計説明書等に相当するもので，UML（Unified Modeling Language）を用いて記述するのが一般的です．モデルの書き方（正確性，理解しやすさ，オリジナリティ）とモデルの内容（設計品質，性能）で A3 版 6 枚以内（コンセプトシート 1 枚＋モデル記述 5 枚以内）です．事前に審査委員によって評価されます．

3.2　競技

競技コースを図 3 に示します．競技コースには内側と外側のコースがあり，2 つのチームが内側と外側をそれぞれ 1 周走行します．図 3 の上側からスタート（赤点と赤点の間より手前の位置）して，中間ゲート（赤点と赤点の間）を通過し，ゴール（赤点と赤点の間）となります．つぎに内側と外側を交換して走行します．内側と外側の両方の走行時間の合計で評価されます．コースには難所（①～③）と呼ばれる場所があり，その難所を走行する（青点と青点の間を通過する）と規定の時間が走行時間から削減されます．

①新ショートカット（-20 秒）

②トレジャーハント（-30 秒）

③ツインループ（-10 秒／ループ）

難所への分岐部分は灰色のラインになっています．

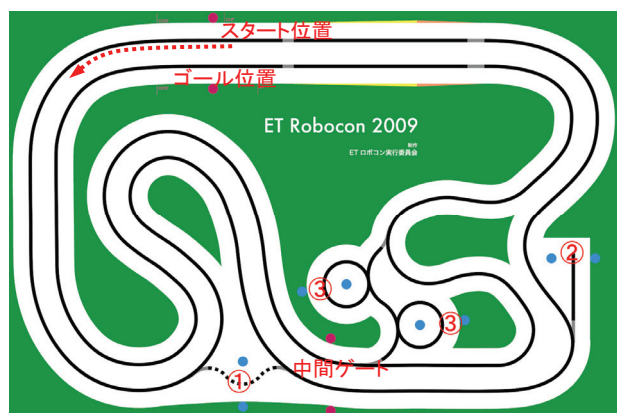



図 3　競技コース

また，他チームの走行を妨害しなければラインから外れて走行することができ，ショートカットすることができます．ただし，緑色の場所には障害物が置かれる場合があります．

4.　大会への取り組み

当初は出場を計画していませんでしたが，いわて組込みコンソーシアムが開催協力をしていることもあり，今年初めて出場することになりました．

4.1　スケジュール

出場する学生を募集し，3 月に参加チームを結成しエントリしました．北海道･東北地区大会関連のスケジュールは以下の通りとなっています．

・UML 講習会　3/17，18
・エントリ締め切り　4/6
・技術教育 1　5/23（土）
　開発環境，モデリング入門，
・技術教育 2　5/30（土）
　モデリング実践，モデル実装
・試走会 1　7/19（日）
・試走会 2　8/22（日）
・地区大会　8/30（日）

大会出場者に対して，技術教育や試走等に関するサポートがあり，対応が容易になりました．

4.2　学生の指導

参加する学生が 2 年生であり，就職活動とも重なるので，十分な取り組みができませんでした．

(1)6～7 月　勉強会

週 1 回（金曜の放課後，約 1 時間）

倒立振子，競技ルール，開発環境の学習．サンプルプログラムの実行など．

(2)7/27～8/11　プログラムの作成

夏休みに集中的にプログラムを作成した．

(3)8/17～19　コンセプトシートの作成

放課後にコンセプトシートの作成を行なった．時間および表現力が十分でないので，実際に用いている制御方法を的確に記述することができず，内容が薄くなってしまった．

提供されているサンプルプログラムは C++言語を用いているので，プログラムの作製に C++言語を使用しました．授業で C++言語を学習していないこともあり，プログラムの作製には時間を要しました．また，就職活動や授業の課題等もあり，放課後や休日に取り組む対応では，学生にモチベションを維持させることに苦心しました．

4.3　コース作成

コースの大きさは 5460×3640mm であり，データは公表されています．大判プリンタを用い，布に近い素材に縦長に印刷したものを貼り合わせて作成しました．コースは一部屋を占有するほど広く，科内の協力を得て印刷および設置することができた．

図 4　作成したコース

5.　戦略

初出場であるので，完走することを目指しました．全ての難所に挑戦するのではなく，練習走行で比較的失敗率が低くて時間短縮効果が大きいところを走行することにしました．ツインループは難しい割には時間短縮効果が小さいので挑戦しませんでした．また，難所の分岐は灰色のラインになっていますが，灰色の検出は難しいので行ないませんでした．代替として，車輪回転角のエンコード値を用いました．

5.1　産技短Ａチーム

図 5 に示すように外側コース（赤矢印）ではラインの右側からスタートし①の新ショートカットの分岐手前でラインから外れて，点線の右側を走行し新ショートカットを通過し，ラインの左側に復帰します．左側に復帰したことにより②のトレジャーハントは避けて走行することができます．

内側コース（青矢印）では，ラインの右側からスタートしショートカットしてラインの右側に復帰してゴールまで走行します．ラインの右側に復帰することにより，③のツインループを避けることができます．

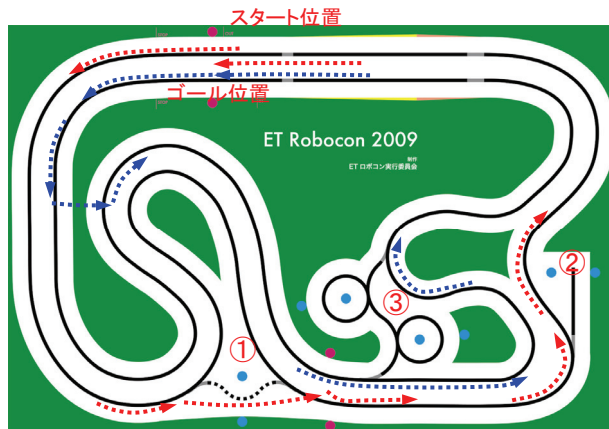



図 5　産技短Ａチームの走行方法

5.2　産技短 B チーム

図 6 に示すように外側コース（赤矢印）ではラインの左側からスタートし①の上をショートカットし，ラインの右側を走行し②のトレジャーハントで後退してからコースに復帰します．

内側コース（青矢印）では，Ａチームと同様のコースを走行します．

ラインに沿って走行（ラインとレース）すると，比較的安定して走行することができますが，ラインから外れて走行する場合，走行位置の確認が難しいので迷走する可能性が高くなります．

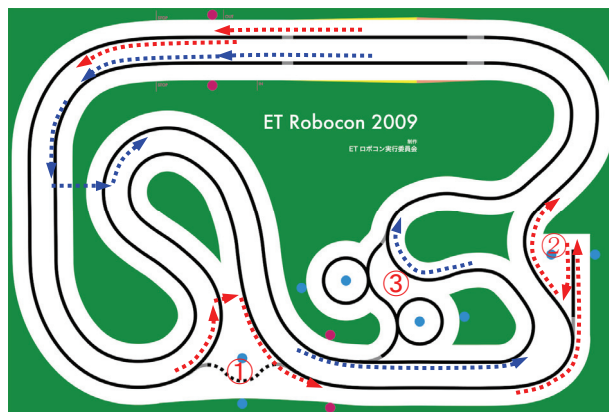



図 6　産技短 B チームの走行方法

図 7　参加メンバー

左からＡチーム，Ｂチーム

6.　結果

Ａチームは予定通り走行することができ，競技部門で 2 位となりました．Ｂチームは，内側は完走することができましたが，外側は②のトレジャーハントの手前から迷走してしまいました．今大会から NXT 走行体が使用されてこともあり，コースアウトするチームが多く見られた．

競技に使用されたコースは短大のコースと比較して，大きさに対する誤差はほとんどありませんでした．しかし，照明の状況が異なっており，ライントレースを行なうための光センサの処理の調整が難しいようでした．コースの材質が異なっていることも要因になっていると思われます．そのため，ライントレースを安定させることが難しい状況でした．　現場調整力が重要と感じました．

モデリングの評価が低かったので，Ａチームでも総合では上位入賞することはできませんでした．しかし，組込みシステム関連の企業が多数出場するなか，十分に健闘したと言えます．

図 7 に参加メンバーを，図 8 に新聞記事を示します．表 1 に参加チーム一覧を，表 2，3 に参加資格別と地域別のチーム数を示します．

日報　2009年（平成21年）8月31日（月曜日）

県立大チーム 二輪車完全Ｖ

盛岡でＥＴロボコン道・東北大会

ソフト組込み〝熱走〟 産技短大も2位

ＥＴロボコン２００９北海道・東北大会は30日、盛岡市盛岡駅西通1丁目のいわて県民情報交流センター（アイーナ）で開かれ、本県の17チームを含む38チームが熱戦を繰り広げた。県勢は県立大の「のんびりＰ」が、11月に横浜市で開かれるチャンピオンシップ大会への出場権を獲得した。

大会は北海道・東北地区実行委主催で2回目。本県開催は2年連続で企業、大学などから約１６０人が参戦した。

競技は1周約20メートルのコースで行われ、独自にソフトウエアを設計して取り付けたＥＴ（Ｅｍｂｅｄｄｅｄ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ＝組込み技術）ロボットの自律走行を競った。四輪車のＲＣＸ、二輪車のＮＸＴの2部門で実施し、各チームが2回走行した。

総合、競技、モデルの三つで審査。県立大の「のんびりＰ」はＮＸＴ部門のすべてで1位、県立産業技術短期大学校の「岩手産技短Ａ」が同部門の競技2位だった。

「のんびりＰ」の今隼太さん、千葉裕介さん、堀江佑太さん＝県立大ソフトウェア情報学部3年＝は「コース内の難所をすべて攻略し、代表として恥じない走りをしたい」とチャンピオンシップ大会に向けて決意を新たにし「岩手産技短Ａ」の山本健治さん、藤原達郎さん＝情報技術科2年＝は「初出場で入賞できうれしい。経験を後輩に伝えたい」と笑顔を見せた。

県内外から約１００人が観戦に訪れ、ボーナスポイントが獲得できるコース内の難所を通過すると、拍手と歓声が響いた。父親と来場した桜城小5年の昆野桃花さん(10)は「コースを外れても戻ってゴールしたり、倒れたりするのが面白かった」と興味深そうに見つめていた。

7道県の38チームが熱戦を繰り広げたＥＴロボコン2009北海道・東北大会

チャンピオンシップ大会への出場を決めた「のんびりＰ」の（左から）堀江佑太さん、千葉裕介さん、今隼太さんと、競技で2位に入賞した「岩手産技短Ａ」の（右から）藤原達郎さん、山本健治さん

図 8　大会の新聞記事

7.　まとめ

2009 年 8 月 30 日（日）に盛岡で行なわれた ET ロボコン 2009(北海道･東北大会)に 2 チーム出場しました．本校の情報技術科から 2 チーム（2 年生の学生 4 名）が出場しました．組込みシステム関連の企業が出場したなか，競技部門で 2 位の成績を残すことができました．来年度も岩手県で開催される見込みなので，体制を整えて臨みたいと思います．

8.　参考資料

1)ET　ロボコン実行委員会：ロボットレースによる組込み技術者育成講座，毎日コミュニケーションズ

2)ET ロボコン 2009 公式サイト：
http://www.etrobo.jp/ETROBO2009/index.html

3)ET ロボコン 2009 北海道･東北地区公式サイト：
http://tohoku.etrobo.jp/

表１　出場チーム一覧

RCX 部門(ゼッケン番号１～11, 省略)

NXT 部門(ゼッケン番号順)

	参加チーム名	参加 資格	所　　　属	
12	モジャリング同好会	個人		宮城県仙台市
13	リアス式走行	大学	岩手県立大学ソフトウェア情報学部	岩手県滝沢村
14	らりるれろ	企業	三菱電機マイコン機器 ソフトウエア株式会社	福島県郡山市
15	赤いバケツ	大学	北海道情報大学　経営情報学部　システム情報学科	北海道江別市
16	Ｃｏｒ　Ｔａｕｒｉ	企業	アルプス電気株式会社 AUTO 事業本部 ファームウェア技術部	宮城県大崎市
17	青大ロボコン研	大学	青森大学ソフトウェア情報学部	青森県青森市
18	ぐらとん	企業	有限会社エースソフト 第二システム課	岩手県盛岡市
19	サタデーナイト フィーバー@KS	企業	株式会社イーアールアイ　経営推進部	岩手県盛岡市
20	えベチュン飼育係ロボ班	大学	北海道情報大学 大学院	北海道江別市
21	第１３福島Ａｒｍａｄａ	企業	福島コンピューターシステム株式会社	福島県郡山市
22	アンドウくん	専門	S.K.K.情報ビジネス専門学校	青森県弘前市
23	うみねこ	高専	八戸高専電気情報工学科	青森県八戸市
24	わーんこっつ	企業	アイシン・コムクルーズ株式会社 盛岡開発センター	岩手県盛岡市
25	北海道情報大学 レゴ部。	大学	北海道情報大学　レゴ部。	北海道江別市
26	一番町プロジェクト	企業	ＮＥＣソフトウェア東北株式会社	宮城県仙台市
27	ゴーヤチャンプル	大学	岩手県立大学	岩手県滝沢村
28	杜	企業	東杜シーテック株式会社	宮城県仙台市
29	ツヤツヤ	特別	山形県工業技術センター	山形県山形市
30	仮免許練習中	企業	株式会社イーアールアイ	岩手県盛岡市
31	秒速３センチメートル	企業	株式会社ジェーエフピー	岩手県盛岡市
32	ＥＧＧ	企業	パイオニアシステムテクノロジー（株）	宮城県仙台市
33	岩手産技短Ａ	短大	岩手県立産業技術短期大学校 情報技術科	岩手県盛岡市
34	のんびびりＰ	大学	岩手県立大学 ソフトウェア情報学部	岩手県滝沢村
35	岩手産技短Ｂ	短大	岩手県立産業技術短期大学校 情報技術科	岩手県盛岡市
36	関専ＥＴＣ	高専	一関工業高等専門学校	岩手県一関市
37	明日に向かってＧＴＢ	企業	アルプスシステムインテグレーション㈱ ファームウェア開発部	宮城県大崎市
38	又三郎'０９	企業	株式会社　新興製作所 ソフト設計チーム	岩手県花巻市

表２　参加資格別チーム数

企業	16
個人・特別	2
高校	1
高専	4
専門	2
短大	3
大学	10

表３　地域格別チーム数

北海道	3
青森	6
岩手	17
秋田	1
宮城	7
福島	3
山形	1

能力開発研修（在職者訓練）に関する事業所調査

亀田　トモエ*，小野　陽子*

１．はじめに

能力開発研修（在職者訓練）は，在職者等を対象として職業に必要な高度な技能及びこれに関する知識を短期間の訓練課程で習得させることを目的としている．

平成９年４月開校以来，岩手県立産業技術短期大学校能力開発研修科が実施した能力開発研修（在職者訓練）の受講者は約１万７千人に上る．

今回の調査は各事業所における従業員の能力開発の動向とそのニーズを把握すること，併せて当校の研修コースとのマッチング度合いを検証して今後の効果的な能力開発研修の推進を図ることを目的に実施したものである．

・調査対象【平成 18 年度～21 年度能力開発研修に受講者を派遣した事業所 563 事業所】

・調査項目【調査事業所の概要，研修の取組状況，当校が実施する能力開発研修】

・回収状況【回答事業所　179 事業所回収率 31.8%】

２．調査の概要

2.1　回答事業所の業種別内訳

回答事業所(以下「事業所」という．)の業種別内訳は，「製造業」が全体の 31.3%と最も多く，次いで「建設業」22.3%，「卸・小売業」及び「医療・福祉」合わせて 17.9%の順となっており，これらの業種で全体の 71.5%を占めている．

表１　業種別内訳

区　　分	事業所数	比率（%）
運輸通信業	3	1.7
電気・ガス・石油業	10	5.6
サービス業	13	7.3
製造業	56	31.3
卸・小売業	17	9.5
建設業	40	22.3
農業	3	1.7
医療・福祉	15	8.4
その他	22	12.2
計	179	100.0

2.2　事業所の研修に関する取組状況

(1) 事業所の研修動向

従業員の研修を，「職場内・外」併用で実施している機関が 51.4%，次いで「外部機関を利用している機関」が 35.2%で合わせて 86.6%，職場内のみの研修は 13.4%になっている．

表２　事業所の研修動向

区　　分	職場内	外部を利用	両方	計
運輸通信業	0	1	2	3
電気・ガス・石油業	1	6	3	10
サービス	2	8	3	13
製造業	6	16	35	57
卸・小売業	2	4	11	17
建設業	3	21	16	40
農業	1	1	1	3
林業	0	0	0	0
漁業・水産	0	0	0	0
鉱業	0	0	0	0
医療・福祉	2	1	12	15
その他	7	5	9	21
計	24	63	92	179
比率(%)	13.4	35.2	51.4	100.0

* 能力開発研修科

(2) 外部機関の利用状況

外部機関が実施する研修・教育訓練の受講者の比率は,「職業能力開発施設」利用が 28.4%,次いで「認定職業能力開発施設」26.0%となっており「職業能力開発施設」利用が最も多い.

表3 外部機関の利用状況

区 分	職業能力開発施設	認定職業能力開発施設	民間教育機関	関連企業等	計
運輸通信業	0	0	3	1	4
電気・ガス・石油業	5	3	1	5	14
サービス業	4	6	6	6	22
製造業	35	36	21	22	114
卸・小売業	9	6	7	10	32
建設業	27	21	18	23	89
農業	1	0	1	3	5
医療・福祉	7	6	7	4	24
その他	8	10	8	8	34
計	96	88	72	82	338
比率(%)	28.4	26.0	21.3	24.3	100.0

(3) 今後の外部研修の取組み

今後,外部機関を利用する研修は,「増加する」や「やや増加する」,「現状維持」を合わせると 99.4%となる.

表4 今後の外部研修の取組み

区 分	増加	やや増加	現状維持	やや減少	減少	計
運輸通信業	0	2	1	0	0	3
電気・ガス・石油業	2	3	5	0	0	10
サービス業	5	3	5	0	0	13
製造業	12	12	32	0	0	56
卸・小売業	5	7	5	0	0	17
建設業	1	9	39	1	0	50
農業	1	1	1	0	0	3
医療・福祉	0	8	7	0	0	15
その他	2	6	4	0	0	12
計	28	51	99	1	0	179
比率(%)	15.6	28.5	55.3	0.6	0	100.0

2.3 研修受講に際して重視する事項

(1) 全般的事項

研修受講に際して,「受講に要する費用」を重視すると回答した事業所は36.9%で最も多く,次いで「研修時期」36.6%と合わせて73.5%となっており,受講時間や1回当たりの受入人数を重視する割合は少なかった.

表5 全般的事項

区 分	受講時間帯	研修時期	費用	受入人数	計
運輸通信業	1	2	2	1	6
電気・ガス・石油業	3	5	4	3	15
サービス業	6	9	9	2	26
製造業	10	33	36	11	90
卸・小売業	3	12	8	6	29
建設業	6	29	29	8	72
農業	0	3	1	1	5
医療・福祉	3	6	12	4	25
その他	10	14	13	4	41
計	42	113	114	40	309
比率(%)	13.6	36.6	36.9	12.9	100.0

(2) 機関属性等

「立地条件」が 47.6%で最も多く,次いで「過去の実績」22.2%,「研修機関が民間か公共か」が 13.8%で,合わせて 83.6%となっている.

事業所からの距離や駐車場の完備などの立地条件は,研修機関の選定に大きな位置を占める. 過去の実績には各種資格試験の結果,成績等が反映しているものと考えられる.

表6 機関属性等

区 分	立地条件	保有機材	施設内容	民間か公共か	過去の実績	計
運輸通信業	2	0	1	0	0	3
電気・ガス・石油業	5	1	1	0	3	10
サービス業	3	2	0	5	5	15
製造業	37	11	3	4	14	69
卸・小売業	11	4	3	2	6	26
農業	2	0	1	1	0	4
建設業	27	2	0	8	9	46
医療・福祉	8	1	0	3	5	17
その他	12	4	3	8	8	35
計	107	25	12	31	50	225
比率(%)	47.6	11.1	5.3	13.8	22.2	100.0

（3）研修内容

研修内容は,「現在の仕事との関連性」が 21%, 次いで「資格取得との関連性」16.2%,「日常業務応用知識・技術の習得」14.2%となっており、当然のことながら自社の業務をしっかり教育したいという事業所の強い思いが感じられる.

表７　研修内容

区分	現在の仕事	将来の仕事	日常業務基礎知識	日常業務応用知識	資格取得	先端技術	法改正	商品開発	新型機器ソフト	ISO	計
運輸通信業	2	2	1	0	1	1	0	0	0	0	7
電気・ガス・石油業	7	5	2	1	7	3	0	1	1	0	27
サービス業	9	4	7	9	8	6	3	2	6	2	56
製造業	45	25	26	36	26	11	18	3	8	26	224
卸・小売業	14	7	10	7	14	4	6	0	3	0	65
建設業	31	14	15	18	35	10	10	1	8	5	147
農業	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	7
医療・福祉	13	8	9	10	6	2	3	0	1	1	53
その他	18	11	9	13	9	4	8	1	7	1	81
計	140	77	80	95	108	42	48	8	34	35	667
比率(%)	21.0	11.5	12.0	14.2	16.2	6.3	7.2	1.2	5.1	5.3	100.0

（4）　その他

その他重視する研修内容としては,「自社の従業員育成計画」が 35.5%,次いで「従業員自身の意欲」29.8%,「従業員の意見」,「個々の従業員の職業経験」に基づいた内容の順になっている.

表８　その他

区分	意欲	取引先	社員意見	評判	育成計画	チラシ等	職業経験	助成金	計
運輸通信業	0	0	0	0	0	0	0	0	0
電気・ガス・石油業	4	2	3	1	3	2	1	0	16
サービス業	10	1	1	3	8	2	3	3	31
製造業	26	1	9	2	46	10	11	4	109
卸・売業	8	1	5	0	11	4	2	1	32
建設業	25	4	1	0	33	6	4	7	80
農業	2	1	1	0	1	0	0	0	5
医療・福祉	11	0	3	0	10	3	1	0	28
その他	17	2	4	1	11	4	5	1	45
計	103	12	27	7	123	31	27	16	346
比率(%)	29.8	3.5	7.8	2.0	35.5	9.0	7.8	4.6	100.0

３．産業短大が実施する研修について

「産業短大に今後希望する研修コース」としては「社員研修」をテーマとしたものが最も多く 18 項目，次いで「資格取得系」の 11 項目,「技術管理系」の 10 項目の順となっている.

資格取得系コースでは電気工事関係のニーズが圧倒的に多く,70%を超えている.

表９　今後希望する研修コース

区分	社員研修系	技術管理系	機械・電子・建設・デザイン・情報	資格取得系
製造業	・マネージャー研修 (リーダーシップ) プロ幹部養成 ・労務管理研修 ・モチベーション研修 ・仕事の教え方 (TWI－JI) ・マナー向上研修 ・OJT 研修	・QC サークルの進め方 ・製品技術開発に関わるテーマ ・安全衛生管理 ・問題解決能力 ・機械保全 ・安全管理 (リスクアセスメント) ・5S 研修 ・BCP (事業継続計画)	・機械研削砥石取替業務特別教育 ・ハンダ・圧着等の生産業務関係 ・InDesign (中級編) ・デザインの基礎理論と実習・応用	・エネルギー管理士
小売・サービス業	・コミュニケーション研修 (ロジカルシンキング) ・PDCA 研修 ・メンタルヘルス研修 ・OJT 研修 ・販売・店舗運営研修 ・経営管理研修		・財務諸表	・1級土木施工管理技士 ・二級電気工事施工管理技師
建設業	・監督者研修 ・女性社員対象の能力アップ研修	・ISO9001	・農業機械 ・除雪機等の販売修理 ・デジタル通信 ・ホームページ作成	・建築施工管理技士 ・土木施工管理技士 ・1 級建築士 ・一級電気工事施工管理技士
その他	・接遇研修 ・人事考課、賃金制度研修 ・コミュニケーション力研修 ・業務改善研修 ・人材育成研修 【埋蔵文化財発掘調査】	・太陽光発電に伴う技術教育	・デジカメの写真の編集	・電気主任技術者 ・管工事施工管理技士 ・一級電気工事施工管理技士 ・第一種電気工事士 ・中小企業診断士

４．分析・まとめ

今回の調査に寄せられた回答は,従業員 300 人以上の事業所が 5 事業所で, 殆どが従業員 300 人未満の中小企業からのものとなった.

回答のあった業種別の事業所数では,製造業と建設業で全体の 53.6%を占め,卸・小売業,医療・福祉,サービス業, 電気・ガス・石油業と続いた.

雇用形態別の従業員数を集計したところ, 正規雇用に占める男性の割合は 52.5%,女性は 19.3%で合わせて 71.8%となった.残りの 30%近くが非正規雇用ということになるが派遣労働者は男女合わせて 2.1%と比較的少ない数字となっている.

雇用形態別内訳を男女別にみた場合は,男性の 81.1%が常用雇用で残りがパート・アルバイトで 11.0%,続いて臨時・季節工が 6.0%の順となっており派遣労働者は 1.6%に止まっている.

一方女性の場合は,常用雇用が 54.9%でありパート・アルバイトが 27.6%,臨時季節工が 14.0%,続いて派遣が 3.2%となっている。男性と比較して常用雇用の割合が 26 ポイント以上も低い.

「事業所の研修動向」では,研修を「職場内のみで実施」が 13.4%であり,残りの 86.6%の事業所が「職場内」と「外部機関」の併用で行っている実態が浮かび上がった.その理由が講師となる人材不足によるものか,又はその他の理由によるかを調査する必要がある.

更に「研修を受講する」動機・理由を尋ねたところ,「自社の従業員育成計画」に基づくものが 35.5%である一方で,「従業員の受講希望」に基づくものも 29.8%あった. 企業が一定の枠内で社員が希望する研修を受講させて能力開発を行っていこうとする姿勢に変化しつつある状況も透けて見える.

「研修の今後の取組み」を尋ねたところ, 増減しないで現状維持が 55.3%で最も多く, 増加. やや増加は合わせて 44.1%であった. 減少させる,やや減少させるとした回答は 0.6%に過ぎず,今後も事業所における研修ニーズは旺盛である.

受講に際しては,「費用」を特に重要視すると回答しており,より少ない費用で効率的,効果的な研修を希望していることが窺われる.

「研修についての意見・要望」においては, 人気の高いコースの複数開設やこれから主流になると思われるエコ関係のソーラーパネルの設置研修,グリーンニューディール等に関連した製品開発に関わるテーマの設置,福祉方面の研修の開催,更にはフォローアップ研修や ISO 関係の研修継続を望む声が多い.

外部機関の利用状況では,「職業能力開発施設」が最も多く利用されており,安心感や費用の面で公的機関への期待が大きい.併せて研修場所としては市街地からはそう遠くなくハード･ソフト面が充実した施設が求められているということが改めて認識させられた.

経済成長の低迷や情報伝達の発達･変化等により,事業所は研修の必要性を認識しつつも自らの力だけでは必要な研修を実施することは難しいと考えており,外部研修に切り替えてきている実情も把握できた.

今回得られたデータは,既存科目の中で実施可能な内容,新たに設定するものなどを検討しながらニーズに合わせた研修実施に向けて参考資料とするなど今後の事業に活かしていきたい.

資格取得を目指しての教育訓練

齊藤　理*

1.　はじめに

産業技術短期大学校は平成９年に開校し，平成10 年，平成 11 年，および平成 12 年入学のメカトロニクス技術科学生と２年間学生の指導に当たった．

平成 22 年４月より８年ぶりにメカトロニクス技術科に勤務している．本稿では，前任地である産業技術短期大学校水沢校建築設備科での資格試験の取組みを参考にしながら，メカトロニクス技術科での資格取得支援に対する提案をしたい．

資格試験の取組みの中では，「努力することの大切さ」，常に新しいことに対して，「学び，習い，吸収し，覚え，トライする」姿勢を身に付けられると考えている．在学期間中に取得した資格は，その資格が就職先で活用できるかどうかに関わらず，努力した者の証として，胸を張って社会に巣立っていける自信となる[1)]．

現メカトロニクス技術科の取組みの中で，学生たちが達成感を感じられるのは，「若年者ものづくり競技大会（技能五輪全国大会の予選会）」，「燃費競技全国大会」と一部の学生のみに限定されている感じがする．

クラス全員を対象とした資格取得の取組みは，社会に出てからのスキルアップに大いに役立つものと期待できる．　しかも，定員 20 名と少人数制を取っており，その効果は大きい．

2.　新入生アンケート結果

この春，各科の１年生担任の先生の協力により，矢巾，水沢両校の平成 21 年度入学生対象に「入学するきっかけのアンケート調査」を実施した．

その結果の一部を表１，表２に示す．複数回答可で実施した．各校とも上位３項目のみを記載した．

ここで，特筆することは，校の魅力で，水沢校新入生の 60%以上が，「資格を取得できる」ことを入学のきっかけにしていることである．

表１　入学するきっかけアンケート結果【矢巾校】

項目	番号	項　　目	全５科
紹介	1	高校の先生の勧め	46%
	2	親等の勧め	41%
	3	兄弟が産技短に入学している(いた)から	７%
イベント	1	キャンパス説明会に参加してみて	44%
	2	学校見学をしてみて	38%
	3	学園祭に行ってみて	14%
広報関係	1	産技短発行のパンフレットを見て	53%
	2	産技短のホームページを見て	46%
	3	先輩達の技能五輪全国大会での活躍等を新聞等で見て	11%
校の魅力	1	就職率 100%だと知って	63%
	2	専門分野の勉強が出来るので	58%
	3	入学金・授業料が安いから	57%

表２　入学するきっかけアンケート結果【水沢校】

項目	番号	項　　目	全３科
紹介	1	高校の先生の勧め	50%
	2	親等の勧め	36%
	3	兄弟が産技短に入学している(いた)から	７%
イベント	1	キャンパス説明会に参加してみて	39%
	2	学校見学をしてみて	24%
	3	学園祭に行ってみて	8%
広報関係	1	産技短のホームページを見て	41%
	2	産技短発行のパンフレットを見て	34%
	3	先輩達の技能五輪全国大会での活躍等を新聞等で見て	7%
校の魅力	**1**	**各種資格を取得できるから**	**63%**
	2	就職率 100%だと知って	58%
	3	入学金・授業料が安いから	57%

* 岩手県立産業技術短期大学校　メカトロニクス技術科

確かに，水沢校建築設備科では，図１に示すように，２年間で 11 種類の資格取得に挑戦させている．

図１　資格取得スケジュール[2)]

3.　メカトロニクス技術科の学籍簿から

卒業生の学籍簿を基に資格取得状況を調査した．平成９年入学生(１期生)から平成 19 年入学生(11 期生)の中から，メカトロニクス技術科に関連する資格を表３にまとめた．

表３　メカトロニクス技術科関連資格

卒　業　期	資　格　名
２期生	第二種電気工事士
	危険物取扱者乙種４類
	ガス溶接技能講習
	アーク溶接特別教育
４期生	研削といし取替え特別教育
	危険物取扱者
５，６，７期生	研削といし取替え特別教育
８期生	研削といし取替え特別教育
	第二種電気工事士
	２級ボイラー技士
	危険物取扱者
	ガス溶接技能講習
	アーク溶接特別教育
９期生	研削といし取替え特別教育
10 期生	危険物取扱者
	第二種電気工事士
11 期生	危険物取扱者
	第二種電気工事士
	ガス溶接技能講習
	アーク溶接特別教育

※１期生，３期生は資格取得状況欄に記載なし

表３より，メカトロニクス技術科で挑戦させうる資格として，ガス溶接技能講習，アーク溶接特別教育，第二種電気工事士，危険物取扱者，研削といし取替え特別教育が挙げられる．

4.　資格取得に向けて

4.1　ガス溶接技能講習，アーク溶接特別教育[3) 4)]

１年次のＩ期に５単位(50 回)で機械加工実習Ｉを行っている．内容的には，各種汎用工作機械の取扱い方と加工方法，各種手仕上げ及びガス溶接，アーク溶接法の基礎的技能習得を目標としている．

20 名を 4 班に班編成し，旋盤，フライス盤，手仕上げ，および溶接の実習を各々22.5 時間実施している．

ガス溶接の実技は，ガス溶接技能講習規定の第２条第２項に５時間と定められている．アーク溶接の実技も，安全衛生特別教育規定の第４条第３項に 10 時間以上と定められており，溶接の実技時間である 22.5 時間内でクリアしている．

しかしながら，ガス溶接の学科８時間と修了試験時間１時間，アーク溶接の学科 11 時間がこの機械加工実習Ｉの中では，時間数を確保できない．

そこで，この実習時間の中で，(財)岩手労働基準協会等が実施する講習会等[5)] に参加し,ガス溶接技能講習修了証とアーク溶接業務特別教育修了証を取得する方法が考えられる．いずれも，２日間の講習会なので，４日間で取得できることとなる．

受講の時期は，ガス溶接が１年次の７月上旬，アーク溶接が１年次の９月上旬となる．

4.2　第二種電気工事士

１年次のＩ期に２単位(20 回)で電気工学と電気工学基礎実験を行っている．内容的には，電気工学は電気に関する基礎知識の習得，電気工学基礎実験は電気の基本的な性質の理解，並びに測定器などの正しい取扱い方を習得することを目標としている．

この電気工学の中で，第二種電気工事士の学科試験対策を行い，オームの法則から配線材料，工事用工具，関係法令，配線図等までを習得させる．

また，電気工学基礎実験の中では，第二種電気工事士の実技試験対策を行い，基本的な施工実習を通じて，電気用品の名称と用途を習得してもらう．

受験の時期は，２年次になってからとなる．２年次に進級する際の春休みに受験申請をし，６月上旬に学科試験，学科試験合格者は７月下旬に実技試験という流れになる．

4.3 技能検定[6）7）]

メカトロニクス技術科は機械システム系に属しており，卒業試験である技能照査に合格すれば，２級及び３級の機械加工職種の学科試験免除が受けられる．メカトロニクス技術科を卒業した際に，免除が受けられるのは，この機械加工職種のみである．

機械加工職種は 13 作業あるが，岩手県で実施しているのは６作業である．表４に岩手県で実施している機械加工職種の作業名を示す．

表４　技能検定機械加工作業一覧

職　種　名	作　業　名
機械加工	普通旋盤　※
	数値制御旋盤
	フライス盤　※
	数値制御フライス盤
	平面研削盤
	マシニングセンタ

表４中の※印のついている作業は，受験申請の際，技能五輪岩手県大会に参加という条件であれば(２級の実技試験と同等)，在学中に受験できる．

表４に示す全ての作業は，卒業時に実務経験０年で２級の実技試験が受験可能であり，実技試験に合格すれば，技能照査の合格証で学科試験が免除となり，受験した作業の２級技能士となることができる．

次に，免除要件はないが受験資格のある検定職種について見てみたい．メカトロニクス技術科を卒業した際に，与えられる受験資格は 13 職種あるが，そのうち岩手県で実施している職種は７職種である．表５にその職種名と作業名を示す．

表５　技能検定職種名並びに作業名

職　種　名	作　業　名
放電加工	数値制御形彫り放電加工
	ワイヤ放電加工
機械検査	機械検査　◆
機械保全	機械系保全
	電気系保全
	設備診断
電子機器組立て	電子機器組立て　◆
電気機器組立て	配電盤・制御盤組立て
	シーケンス制御　◆
プリント配線板製造	プリント配線板製造　◆
空気圧装置組立て	空気圧装置組立て

表５中の◆印の付いている作業が岩手県で３級の資格試験を実施している作業である．この◆印の付いた作業を在学中に受験するには，まず，１年次で３級の技能士になる必要がある．その合格者は２年次に２級を受験することができ，在学中に２級の技能士になれるという流れである．

ちなみに，３級受験時には，学生受験割引制度があり，一般受験よりは，割安になる．

4.4 危険物取扱者[8）]

１年次のＩ期に２単位(20 回)で安全工学の授業を行っている．内容的には，職業人，実践技術者として必要な作業安全についての知識と能力を習得することを目標としている．

この安全工学の中の「火と安全」の部分で，危険物取扱者の試験対策を行う．

受験の時期は，１年次の６月下旬，７月上旬か 10 月中旬，下旬になる．

5. 課題と取得時に要する費用

5.1 ガス溶接技能講習，アーク溶接特別教育

カリキュラムの中で，講習規定に指定されている学科時間を確保すれば，登録教習機関として，学内で取得させる方法もあるが，それには，管轄する労働局長への登録申請書の提出と登録料が生じ，予算の確保も必要となってくる．

また，(財)岩手労働基準協会で取得する場合は，事前予約する必要があり，20 名全員が受講可能であるか確認する必要がある．

また，連続する２日間を２回費やすので，一般教育科目との調整が必要になってくる．

その際の受講費用はガス溶接技能講習，アーク溶接特別教育ともに 9,450 円となる．

5.2 第二種電気工事士

対策講座が１年次で，受験は２年次なので，授業に対する緊張感が薄れる恐れがある．

受験までに間が開くので，２年次に進級する際の春休みと６月上旬までの放課後は，学科試験に向けた復習と模擬試験対策が必要である．

また，学科試験後，７月下旬まで，放課後を中心として実技試験に向けた復習が必要になってくる．

受験料は 9,300 円となる．

5.3　技能検定

普通旋盤とフライス盤は在学中に受験できるが，機械加工実習Ⅰの中では，時間数と限られた台数の工作機械の関係で，全員に取り組ませることは困難と思われる．

在学中に挑戦させる場合，初めから２級を受験させるのではなく，３級から受験させると，在学中に２回受験料が発生する．

３級受験費用は学科試験が 3,100 円，実技試験が学生割引適用で機械検査が 8,700 円，それ以外の作業が 10,500 円となっている・

２級受験費用は学科試験が 3,100 円，実技試験が機械検査で 13,700 円，それ以外の作業が 16,500 円となっている．

5.4　危険物取扱者

受験費用は乙種で 3,400 円となっている．

6.　おわりに

若いときには，短いスパンでの努力目標を持たせることにより，能力を格段に伸ばすことができると信じている．

ある資格を取得するという目的を明確にし，自分で考えて実行していく．その中では，自分の弱点は何なのかをしっかりと突き詰める必要が出てくる．

ある者にはチャレンジ精神が芽生え，課題を乗り越えるための気概も備わってくることも期待できる．　クラスの中には，資格取得に向け，周りを引っ張っていくようなリーダーも生まれるであろうし，協調性も芽生えるだろう．そして，何より自分自身がやらなければいけないという自主性が身につくと考える．

この資格試験の取組みは，２年間で頑張って取組んだこと，或は難儀した際にそれをどう乗越えたのかという，今後の人生のきっかけに過ぎないかもしれない．しかし，これから彼らが巣立っていく社会においては非常に重要なことだと考える．

7.　謝辞

本テーマで私なりの考えを書くことを快く受け入れてくれたメカトロニクス技術科の職員に感謝する．

また，まとめていく中で，岩手労働局安全衛生課，岩手県職業能力開発協会，雇用対策・労働室，建築設備科の職員の皆さんなど様々な人に助けられた．この場を借りてお礼申し上げる．

まだまだ，実現していくには，越えなければならないハードルはあろうかと思うが，出来る事から取組み，少しでも学生にとって付加価値の高い取組みとなるよう，努力するつもりである．

今回の内容は全て平成 21 年度のカリキュラム，授業時間等の状況下で資格取得の可能性を検討したものである．

8.　参考文献等

1）就活ってなんだ－人事部長から学生へ
森　健　文藝春秋　2009.9

2）岩手県立産業技術短期大学校ホームページ
http://www.iwate-it.ac.jp/department/kts/index.htm

3）安全衛生情報センターホームページ
http://www.jaish.gr.jp/

4）労働安全衛生規則　平成 20 年度版

5）平成 21 年度　技能講習・安全衛生教育等実施計画表

6）岩手県職業能力開発協会ホームページ
http://www.noukai.com/index.html

7）中央職業能力開発協会ホームページ
http://www.javada.or.jp/index.html

8）(財)消防試験研究センターホームページ
http://www.shoubo-shiken.or.jp/

技能五輪全国大会「電子機器組立て」職種競技参加 10 周年

加藤 邦庸 *

1. はじめに

第 47 回技能五輪全国大会(いばらき大会)が 2009 年 10 月に開催された．この大会の主催者は，茨城県，日立市，ひたちなか市，及び中央職業能力開発協会である．当電子技術科では，第 38 回大会（さいたま大会，2000 年 10 月）から電子機器組立て職種競技に連続 10 回の参加となる．当科は 1 学年定員 20 名であり，2 年生の中から毎年 1～2 名が岩手県大会を通過して全国大会に参加している．いわて大会（2004 年 10 月）の開催計画が，本種目への参加動機に大きな推進力となったと思われる．

本稿では，著者が担当した第 45 回～第 47 回（3 年間）のうちで，最新の第 47 回大会での取り組み内容を紹介する．

2. 継続参加理由

この職種は競技内容が電子系の技術者として幅広い能力が問われる内容であり，学生が取り組む目標として適切と判断したことが継続して参加している理由である．表 1 に競技で求められる能力をまとめる．これらを試される課題が出題される．

全国大会では，後述する「LED-TV 基板」の組立て課題以外の設計課題や修理課題の出題内容は毎年変更され，出題の傾向をつかんで対策を立てることは困難である．すなわち，競技参加選手はＣコンパイラやＣＡＤのオペレーション，アナログ・デジタル回路の電子回路設計，測定器の使い方や波形観測，技術計算のための直流・交流回路・過渡現象等の様々な知識が必要とされるとともに，回路を実際に試作し動作させる技能と技術が要求される．また，Ｃ言語ではプログラムを作成するだけでなく，第三者が作成したソースコードを読み，デバッグする能力も要求される．これらは短期間で修得できるものではなく，相当の時間と経験の積み重ねが必要である．一方，競技で要求されるこれらの能力は，当電子技術科の学生が修得すべき能力でもある．そのため全国大会へ参加することができれば，参加する学生にとってはスキルを伸ばすための格好の動機付けとなることが期待できる．

表 1　競技で求められる能力

No	内容
1	与えられた仕様に基づく電子回路の設計
2	上記設計回路のＣＡＤによる回路図作成
3	上記回路図からプリント基板パターン設計
4	設計回路でユニバーサル基板を用いた試作
5	Ｃ言語によるマイコンのプログラミング
6	マイコンと試作基板との間での動作確認
7	意図的に不具合がある回路・プログラム修復
8	上記に付随する測定作業，技術計算

3. 地方予選（岩手県大会）について

3.1 地方予選の競技内容

技能五輪の地方予選は各都道府県で行われる．電子機器組立て職種では，技能検定「2 級電子機器組立て」実技試験課題で実施される．地方予選で優秀な成績を収めた者が都道府県の代表選手として全国大会へ推薦される．推薦機関は中央職業能力開発協会の下部組織である各都道府県の職業能力開発協会である．図 1 に技能五輪の地方予選課題の完成品を示す．2 級課題では受検者が設計しなければならない部分はなく，仕様書どおりにいかに速く正確に組立てることができるかどうかが問われる．半田付け作業が主であり，小さいもので 3.2mm×2.5mm の角形チップ抵抗器を表面実装しなければならず，それ相応の練習が要求される．この課題は，「省エネコントローラ」になっており，100V 機器の電源プラグをこの機器につなぎ，この機器に実装されている人体感知センサ（赤外線センサ）によって，その 100V 機器を人が近くに居るときだけ ON にし，

* 電子技術科

人が近くに居なくなってから一定時間が過ぎたらOFF にするという動作仕様になっている．制限時間は 4 時間である．

図1　技能五輪の地方予選課題

3.2　地方予選の取り組みと結果

当電子技術科では，地方予選に全員参加を前提にして，2 年生前期の「総合製作実習」という授業科目で取り組んでいる．今年度も 2 名が全国大会に参加した．岩手県大会までのトレーニング日程を表 2 に示す．

表 2　岩手県大会までのトレーニング日程

時期	内容
4 月（2 回）	課題の説明，基板への部品実装
5 月（4 回）	配線，シャーシ組付け，動作確認
6 月（2 回）	組立て仕様書との整合性チェック
6/15～6/19	通し練習，反復練習
6/22～6/25	通し練習，反復練習
6/26（金）	岩手県大会

4.　全国大会について

4.1　全国大会の競技概要

表 3 に第 47 回技能五輪全国大会実施概況を，また，図 2 に全国大会の競技会場の様子を示す．

競技で使用するＣコンパイラ，マイコン，ＣＡＤ等は指定されている．表 4 に第 47 回大会で指定された開発環境等を示す．プログラムの開発環境は PIC マイコンのメーカーである Micro Chip 社製品に統一されており，回路等作成に関わる環境は Altium Designer 社製品を採用している．

表 3　第 47 回技能五輪全国大会実施概況

開催期間	10 月 23 日（金）～10 月 26 日（月）		
開催場所	ひたちなか市総合運動公園 総合体育館 2 階メインアリーナ		
競技者数	35 名　14 団体（企業 11，学校 3）		
競技時間	10 時間 30 分		
日程	10 月 22 日（木）　準備		
	10 月 23 日（金）　準備・開会式		
	10 月 24 日（土）　競技 1 日目 （競技Ｉ）: 7 時間		
	10 月 25 日（日）　競技 2 日目 （競技Ⅱ）: 3 時間 30 分		
	10 月 26 日（月）　閉会式・作品公開		
競技スキル	競技Ｉ	①	設計・試作スキル
		②	回路図作成スキル
		③	基板設計スキル
		④	組立てスキル
		⑤	プログラム設計スキル
		⑥	測定スキル
	競技Ⅱ	⑦	測定スキル
		⑧	修理スキル
		⑨	技術計算スキル

図 2　全国大会の競技会場

表 4　第 47 回大会で指定された開発環境等

分類	製品名	メーカー名
開発統合環境	MPLAB ver.8.36	Micro Chip 社
Ｃコンパイラ	C18 ver.3.30	Micro Chip 社
マイコン	PIC18F45XX	Micro Chip 社
ＣＡＤ	Altium Designer Winter08	Altium Designer 社

4.2　全国大会の競技内容

1 日目 8:00～9:00 までの 1 時間で競技Ｉの設計課題の公表・説明がある．そのとき初めて競技Ｉの仕様書（約 30 ページ）が渡される．仕様書は，設計・試作する機器概要の説明から始まり，一見すると機器組立て解説書のようではあるが，設計の要の部分

を取り囲むように示すに留めるものとなっている．内容は，「機器の概要」，「測定課題仕様」，「設計課題仕様」，「回路図作成課題仕様」，「基板設計課題仕様」，「組立課題仕様」，「プログラム設計課題仕様」，「機器取扱説明書」となっている．

今回の競技Ｉの設計課題は，図 3 に示すカラーセンサの機器であり，このカラーセンサのハード及びソフトの設計・製作とカラーセンサ回路の特性を測定する内容であった．また，設計内容の一部は技術計算の課題として評価された．

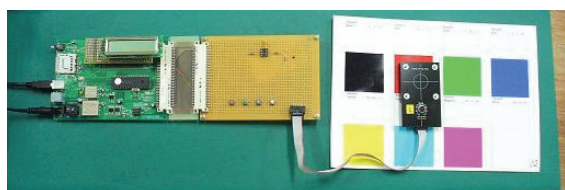



図 3　競技Ｉの課題「カラーセンサ」

図 3 の左側にある「CPU ボードⅢ」及び「カップリングボード」は，大会開催の数ヶ月前に配られていたものであり，これを使用することによって，Ｉ／Ｏのみならず，ＬＣＤボードやＳＤカードのインターフェースを容易に取扱うことができる仕様になっている．要するに，マイコンがワンチップマイコンであるのでそれを自作ワンボードマイコン化して参加選手が共通に使えるようにしたものである．試作するのは，図 3 の中央にある「カラーセンサボード」であり，ユニバーサル基板にストラップ配線で製作する．今回の回路設計要求箇所はオペアンプ増幅回路であった．さらに，これを動作させるプログラムを作成する．また，センサの出力電圧をテスター等で測定する課題もあり，センサのデータシートからその特性を読み取る能力も問われるものとなっている．図 4，図 5 に選手が CAD で作成した回路図，部品配置図，及びパターン図を示す．

また，この競技Ｉでは，大会開催数ヶ月前に公表されている課題もある．図 6 に示す「LED-TV 基板」がそれである．組立て仕様書が示されてプリント基板や部品も事前に配布される．

図 7 に競技 2 日目の課題の機器を示す．これは，CDP（Color Disk Player）と名付けられたオーディオプレーヤで，そのハード・ソフトの修理と基板上の信号線の測定，技術計算が行われた．

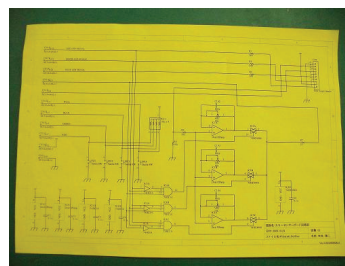



図 4　設計回路図

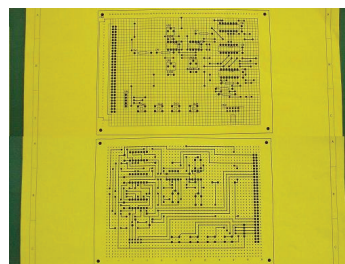



図 5　設計回路の部品配置図及びパターン図

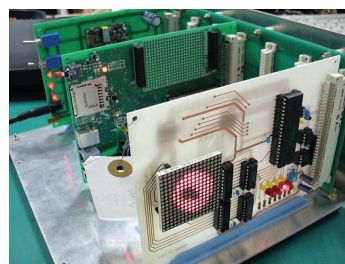



図 6　組立て課題「LED-TV 基板」

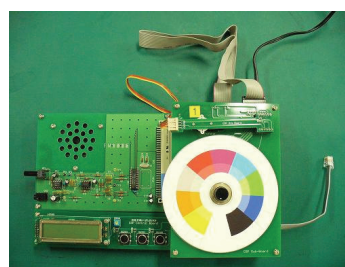



図 7　競技Ⅱの課題「CDP」

4.3　全国大会へ向けた取り組み

全国大会では地方予選とは違い，電子系の様々なスキルを問う競技となっているため，トレーニングも様々な内容で実施した．表 5 に 7 月から 10 月までの期間で実施したトレーニングの内容を示す．

表５　全国大会までのトレーニング内容

対応スキル	内容
① 設計・試作スキル	・ユニバーサル基板を用いた試作回路の製作
② 回路図作成スキル ③ 基板設計スキル	・ＡｌｔｉｕｍＣＡＤのオペレーション習得
	・回路図作成とパターン設計の模擬課題の実施
④ 組立てスキル	・組立て課題の製作
⑤ プログラム設計スキル	・Ｃコンパイラのオペレーション習得
	・Ｃ言語によるＰＩＣマイコンのプログラミング
⑥⑦ 測定スキル	・オシロスコープによる波形観測の練習
⑧ 修理スキル ⑨ 技術計算スキル	・過去の競技課題を参考にした模擬課題の実施

4.4　全国大会の結果・考察

本校も含め学生が入賞した実績はなく，毎回，企業選手が上位を独占している．表 6 に過去 10 年間の大会名と金賞受賞者の所属を示す．今回の参加者は，自動車関連企業を中心とした 11 社，28 名，当校を含めた学校関係から 3 校，7 名，合計 35 名で競われた．この中で当校の参加選手は 24 位と 34 位という結果であった．

表６　過去 10 年の大会名・金賞受賞者所属

年度	大会名	金賞
2000	さいたま大会	㈱日立製作所
2001	ふくしま大会	日産自動車㈱
2002	くまもと大会	㈱日立製作所
2003	にいがた大会	トヨタ自動車㈱
2004	いわて大会	日産自動車㈱
2005	やまぐち大会	トヨタ自動車㈱
2006	かがわ大会	日産自動車㈱
2007	東京千葉大会	トヨタ自動車㈱
2008	東京千葉大会	㈱デンソー
2009	いばらき大会	㈱日立ﾊｲﾃｸﾉﾛｼﾞｰｽﾞ

因みに，入賞までには至らなかったものの，何人かの企業選手よりも順位が上になったことから，参加した学生のスキルが向上したと感じている．学生がスキルを伸ばすための動機付けという当初のねらいは果たせたと考えている．

また，「電子機器組立て」職種では，参加企業・学校の指導者を集め，年に 4 回の連絡会を実施し，競技内容・課題と使用するツールについての情報を公開している．技能五輪で使用しているＣコンパイラやＣＡＤは，当電子技術科の通常の授業では使用していないものであり，選手は放課後の時間を使ってトレーニングしている．

5.　おわりに

この職種における初の入賞という指導者としての目標には到達できなかった．しかし，この技能五輪全国大会に参加するという目標が学生のスキルを確実に伸ばすとともに，大会参加が彼らにとって貴重な経験となったと確信している．

先日，参加経験のある卒業生の就職先であるメカトロニクス関連の企業を訪問する機会があった．その上司の方に卒業生の様子を窺うと，スキルの高さ等についてお褒めの言葉をいただいた．入賞という目標には到達していないが，学生自身のスキルアップが図れ，企業から求められる何らかの課題を自分自身で判断し，決断する力が育まれたことを直感した．

この経験を通し，技能五輪に限らず，何か目標を立ててたゆまず前進することの大切さを実感している．今年度東北ポリテクニックビジョンのロボット競技会参加学生指導の 2 年ぶりの主担当になり，当電子技術科初の両大会主担当となった．種目に限らず競技に取り組んでいる学生の姿は生き生きとしており，自発的に問題に取り組み解決しようと努める姿が垣間見られる．

電子技術科職員はもとより校全体，県全体として協力体制が整っている中で，彼らが自らの意思で行動し，ますますスキルを向上させてゆくことを楽しみにしている．

参考文献

1) 茨城県：http://www.pref.ibaraki.jp/ginougorin-abilympic/index.html
2) 中央職業能力開発協会：http://www.javada.or.jp/
3) 中澤直樹：技能五輪「電子機器組立て」職種全国大会への取り組み，2008 実践教育研究発表会予稿特集号　Vol.23　No.3，p83-p84，2008.9

電気技術科における電気主任技術者施設認定立入調査について

金崎毅

1. はじめに

電気技術科では平成 21 年 11 月 10 日に経済産業省関東東北産業保安監督部（以下「経済産業省」と記述する）立会いの下で「電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準への適合状況に関する立入調査」が実施された．経済産業省関東東北産業保安監督部東北支部電力安全課から立入調査員として 2 名が来校した．当校からは教育部長　遠藤敬悦，電気技術科講師　金崎毅，電気技術科主任技術指導員熊谷剛の 3 名が対応した．

電気技術科が平成 17 年 10 月 21 日付で電気主任技術者施設認定を受けてからこれまでの間，認定基準に適合するためにカリキュラムの調整など，取り組みを継続し，5 年をめどに実施される立入調査の準備を進めてきた．

これまで電気技術科が取り組んできた学生に対する資格取得指導の取り組みに対して，電気主任技術者施設認定立入調査から多くの指針が明確になった．ここでは，明らかになった指針を改めて確認し，電気技術科の資格取得指導体制が目指すべき方向性について考察する．

2. 施設認定の背景

2.1 電気技術科の設置

電気技術科は，旧高度技術専門学院制御システム科を発展的に継承し，平成 16 年 4 月に産業技術短期大学校水沢校内に専門課程として設置された．専門課程への移行については大小様々な検討が行われたが，最終的に平成 14 年度に「岩手県立高度技術専門学院短大化基本計画（案）」がまとめられ，平成 15 年度に労働省や関係機関と協議を進めた結果設置されることとなった．

電気技術科の設置に関しては，それまでの制御システム科としての実績や本校との棲み分け等の観点から様々な調査や検討を行った結果，電力やエネルギーの技術を習得することと，その関連資格を取得することを学生の目標とした科としてスタートすることになった．

2.2 関連資格の認定校手続き検討

電気技術科のカリキュラムや実験実習設備を具体的に検討する際に資格取得への取り組みを大きな柱として考えることとした．

資格の種類としては

1)電気工事士

2)工事担任者

3)電気主任技術者

が学生の想定される就職先からメリットが大きいと判断され，3 つの資格について認定校の手続きについて検討，調査することとなった．

2.3 電気工事士の「養成施設の指定」は見送り

電気工事士の「養成施設の指定」については電気工事士法施行規則第 3 条に規定する科目の時間数の中で特に「実習」が 570 時間と定められていることで，2 年間の限られた授業時間数の中で調整することは困難であると考えられた．

「筆記試験の免除」に関しては電気工事士法施行令「第九条第二項第一号」において，「学校教育法による高等学校若しくは旧中等学校令による実業学校又はこれらと同等以上の学校において経済産業省令で定める電気工学の課程を修めて卒業した者」と定められているので，産業技術短期大学校水沢校が「これらと同等以上の学校」とみなされるか改めて確認することと，現在のカリキュラムで「経済産業省令で定める電気工学の課程」を実施することが調整可能であるかについては今後検討の余地があると考えられる．

2.4 工事担任者は「認定学校制度」で手続き

工事担任者の試験免除については以下の制度がある．

1)　養成課程

修了することにより申請のみで工事担任者の資格者証が交付される．試験は全て（「電気通信技術の基礎」，「端末設備の接続のための技術及び理論」，

「端末設備の接続に関する法規」）免除される．

2) 認定学校制度

認定に係る教育課程（指定された科目の単位）を修了することにより「電気通信技術の基礎」の試験が免除される．

電気技術科では当初養成課程を目指して検討，調査していたが，

- 養成課程に必要とされる設備の予算総額が大きいこと．特に光ファイバ関連の装置が高額であること．
- 工事担任者養成課程に必要とされるカリキュラムと電気主任技術者の認定に係るカリキュラムとの調整が困難であること．

を理由に認定学校制度（認定校）を目指すこととした．

工事担任者認定学校制度の手続きについては，総務省（東北総合通信局）と事前調整を行いながら進めた結果，平成 18 年 9 月 15 日付で認定を受けることとなった．

認定に係る教育課程は 2 年生前期（Ⅲ期）で修了することができるカリキュラムで申請している．電気技術科の学生に対して卒業後の春の試験(試験実施 5 月、申請 2 月)の受験において認定の修了証明書を発行することが可能となっている．

2.5 電気主任技術者は「認定学科」で手続き

電気主任技術者は、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する専門的な知識を有するものに与えられる資格である．その任務は事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督である．学生の将来を考えたときに「監督」レベルの職種に必要とされている資格として非常に重要なものである．

電気技術科では水沢校として開校する前の平成 15 年度から電気主任技術者認定校を目指して準備が進められてきた．電気技術科の最初のカリキュラムは電気主任技術者認定がベースとなって計画が進められてきた．①関係法規の調査，②他県の例調査，③学校教育法との照合，④関係学科の科目別単位数確認，⑤関係学科教員数確認，⑥関係学科実験設備確認などの準備を経済産業省と協議しながら進めた．最初の立入調査が平成 17 年 8 月 1 日に実施され，平成 17 年 10 月 21 日付で「岩手県立産業技術短期大学校水沢校　電気技術科」が認定学科として認められ，通知を受けた．適用は電気技術科一期生の平成 16 年度入学生から認められた．

3. 施設認定立入調査の内容

平成 21 年 11 月 10 日の適合状況に関する施設認定立入調査は以下の内容で実施された．

3.1 提出資料作成

経済産業省から通知文書で提出を求められた資料は以下の内容で作成した．

資料 No.1：学校および関係学科の設立年月日と関係学科の入学資格修業年限及び生徒学生に定数に関する書類を 1 枚にまとめたもの．

資料 No.2：授業科目の推移に関する資料（平成 16 年度から平成 21 年度）この付属資料として，各年度における教員数の推移等に関するデータも作成した．

資料 No.3：関係学科区分科目別授業内容及び履修単位に関する資料（平成 17 年度から平成 21 年度）

資料 No.4：関係学科の実験設備及び実習設備に関して，各機器の外観写真，配置場所等を併せて記入したもの．

資料 No.5：単位取得証明書の様式（平成 17 年度から平成 21 年度）

資料 No.6：平成 16 年度から平成 21 年度における認定科目を含めた全科目の配当表，今年度の時間割並びに実施回数集計表．

封筒資料：その他学校認定に関係する書類（学校要覧及び募集要項等）

3.2 立入調査実施内容

今回の立入調査は，電気主任技術者に係る前回の認定（平成 17 年度）以降の授業科目，実験・実習設備の推移を確認するためのものであった．これに関し，資料 No.1 から No.6 およびその他を用いて説明し，確認を受けた．

資料 No.1：学校および関係学科の設立年月日，関係学科の入学資格修業年限及び生徒学生に定数に関して確認を受けた．

資料 No.2：授業科目の推移に関する資料．（平成 16 年度から平成 21 年度）この付属資料として，各年度における教員数の推移等に関して確認を受けた．時間講師人数に誤りがあった．

資料 No.3：関係学科区分科目別授業内容及び履修単位に関する資料．（平成 17 年度から平成 21 年

度）資料 No.2 に実施内容等の詳細を表したものである．科目の実施内容は同じでも単位数が分かれているものを統合または分割した場合およびそれにともない科目名に変更が生じた場合（科目名にⅠ，Ⅱ等の番号を付けて分割すること，または，その番号を外して一つの科目に統合すること）は，変更届が必要との指導を受けた．また，実施時期に誤りがあった．

資料 No.4：関係学科の実験設備及び実習設備に関して，各機器の配置場所，数量等の確認を受けた．数量の記載に誤りがあった．

資料 No.5：単位取得証明書の様式．（平成 17 年度から平成 21 年度）電気技術科卒業生が，関係業務の実務経験後に免状を交付される際に必要となる最も重要な書類である．資料 No.3 との整合性が必要であるため，資料 No.3 と同様に変更届が必要であるとの指導を受けた．

資料 No.6：平成 16 年度から平成 21 年度における認定科目を含めた全科目の配当表，今年度の時間割並びに実施回数集計表について確認を受けた．

その他：その他学校認定に関係する書類．（学校要覧及び募集要項等のパンフレット）産技短の概要，学生数，職員数，教室や実習室の配置等の確認を受けた．

3.3 確認事項

資料 No.3 での指導に基づき，資料 No.3 と資料 No.5 に対する変更届が必要となった．内容を精査し，変更届を後日送付した．今回のような立入調査は，5 年を目処におこなうこととなっており，毎年度末に充分な確認が必要である．今後は，これに応じたカリキュラム内容，実施時期等の検討も入念に行う必要がある．

4. 施設認定立入調査の検証

4.1 経済産業省のスタンス

施設認定立入調査は電気技術科が作成した資料を経済産業省職員の指示を受けながら出席者全員の共同作業として行われた．経済産業省側のスタンスは，一方的な指示や指導だけではなく，電気技術科が施設認定に対して取り組んできた意図をできるだけ理解する姿勢がみられた．経済産業省から説明していただいた施設認定立入調査の本来の趣旨は以下の通りである．

1) 施設認定立入調査において認定を不合格にする（停止する）という考え方はそもそも持ち合わせていない．認定を受けている学生のメリットを継続させることが本来の目的である．
2) 認定を受けた設備やカリキュラムの内容は時間が経過するに従って変化する可能性がある．変化してしまうことを放置しないためにチェック体制が必要である．
3) 認定等の運用については「認定基準に適合しないと認められるものについては、その旨学校に通知し、適合するように指導すること。」と定められており，具体的な指導内容は変更届出書による処理を求めることである．

これらの説明の中で特に「学生のために」というポリシーが施設認定立入調査を実施する側と，受ける側で共有されるべきであるという考え方にはある種の感銘を受けた．国という大きな組織の指導業務が学生という一人一人の人間のメリットを一番大切に考えているということは，非常に素晴らしいことである．

4.2 経済産業省の評価

施設認定立入調査の確認作業が終了し，「資料 No.3：関係学科区分科目別授業内容及び履修単位に関する資料」及び「資料 No.5：単位取得証明書の様式」の変更届を後日提出することの確認をした後で，今回の施設認定立入調査に関する全体的な評価を経済産業省からいただいた．

1) カリキュラムの調整は平成 17 年度に認定になってから後も問題なく推移している．
2) 科目の分割や統合に関しては最初に認定になったときの内容を維持していれば問題無い．科目の分割や統合を行うことで内容も安易に変わってしまうことのないように気を付けてほしい．電気技術科のこれまでのカリキュラム調整は内容を維持するための努力が感じられる．
3) 認定に係る設備もほぼ問題なく，電気主任技術者施設認定を受けている校の中でも設備のレベルは高いほうである．認定を受けている校の中には予算的な問題から言い訳に近い形で設備を認めてほしいという要求もあるので，立入調査の判断が難しい場合もあった．電気技術科の設備で立入調査の基準として判断が難しいものは存在していなかった．

これらの評価は電気技術科として大変ありがたいものである. 施設認定立入調査は一度クリアして終わりにすべきものではなく, 電気技術科の貴重な外部評価として継続して取り組んでいくべき基準である.

5. 電気技術科の資格取得指導体制

5.1 受験生の意識

電気主任技術者の認定を受けたことにより, 電気技術科を志望する高校生のほとんどが電気主任技術者認定を意識して志望動機の一つとして考えるようになっている. 電気技術科設立時には電気技術科の存在そのものや, 電気主任技術者認定の周知が十分でないために志望者の数が少なく将来的に不安になる時期もあった. 平成 17 年度に認定を受けてからは高校訪問でも地道にアピールを継続した. その結果, 平成 21 年度の電気技術科志願者総数は延べ 31 名（推薦から一般試験への再受験を含む）に増加しており, 目的意識の高い学生が志望するようになっている.

5.2 在校生の意識

電気技術科に入学した学生に対してはオリエンテーションで①必取得単位科目, ②電気主任技術者認定校に係る履修科目, ③工事担任者認定校に係る履修科目の説明を行っている. これらの科目はお互いに重複する部分も存在しているが, 電気技術科の学生にとって必取得単位は最低限のノルマとして, 電気主任技術者認定科目と工事担任者認定科目は将来につながる目標として意識されている.

電気技術科の学生にとって電気工事士を受験するモチベーションは高く. 第二種, 第一種ともにカリキュラムや放課後の特訓で合格を目指して取り組んでいる. 電気技術科設立時に取り組むこととした 3 つの資格の中で電気工事士のみが認定を受けていない状態であるが, 学生が電気工事士を受験して取得しようとする意識は高い. 電気工事士として現場の「施工」を行う立場と, 電気主任技術者として電気設備を「監督」する立場をリンクさせて考えており, 仕事の範囲を広げる手段として「電気主任技術者」という資格を意識している.

5.3 職員の意識

電気主任技術者の認定を受けたことにより職員の業務量は増加している. ①施設認定立入調査の準備資料作成, ②年度末の確認作業, に加えて③毎週の時間割作成レベルでも, 電気主任技術者認定履修科目が一つの制約として調整要素となっている.

しかし, これらの業務量増加要素は電気主任技術者施設認定を電気技術科の目標と定めるときに検討されたことであり, 学生確保や就職の面でメリットが大きいと判断されて取り組みが継続されてきた経緯がある. また, 2 回目の立入調査を受けたことによりカリキュラム運用方法の基準が明確になり, 必要以上に制約を受けることが無くなると考えられる.

5.4 企業の意識

電気技術科以外の電気主任技術者認定校は, 第二種の場合, 岩手県内において岩手大学と一関工業高等専門学校のみである. 就職面において入社後に電気主任技術者が必要になり, 試験受験する必要がなくなるメリットは大きい. 電気主任技術者は幅広い分野の企業から評価していただいている資格であり. 特に機械系の企業においても電気設備を管理監督する技術者として評価が高い.

また, 電気技術科に入学する学生の実家が電気工事の自営業である例が多くなっている. 電気工事業の経営者の方に電気技術科のカリキュラムを評価していただいていることは, ありがたいことである.

6. おわりに～共有する意識として

電気技術科が電気主任技術者施設認定を受けたことは学生と職員が共有すべき目標が明確になったことを意味する. 学生と職員が目標を共有する意識は今回の立入調査で明確になった貴重な指針であった. 立入調査を実施していただいたことと, 貴重な指針を示していただいたことに対して, 経済産業省立入調査員の方に改めて感謝いたします.

7. 参考文献

- 藤井裕康：電気技術科における電気主任技術者施設認定について, 岩手県立産業技術短期大学校紀要 6, pp. 7-11, 2006
- 熊谷剛：電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準への適合状況に関する立入調査について, 会議等報告, 2009

第40回技能五輪国際大会グラフィックデザイン職種への出場に向けた選手強化について

高橋正明*

1. はじめに

平成20年度に当時産業デザイン科2年生であった浅沼詩織が，第3回若年者ものづくり競技大会において第1位（厚生労働大臣賞）となり，本年度（平成21年度）に開催された第40回技能五輪国際大会（WorldSkills Calgary 2009）のグラフィックデザイン職種（Graphic Design Technology）に日本代表選手として出場した．

浅沼は，代表権を獲得した時点では本校の学生であったが，平成21年3月に卒業し盛岡市内の印刷会社（川口印刷工業株式会社）に就職した．そのため，本大会へは就職先企業の所属として出場することとなり，当該企業と連携して選手強化に取り組んだ．

また，本大会ではウェブデザイン職種（Web Design）についても同様に，平成20年度に開催された第46回技能五輪全国大会において，当時産業デザイン科2年生であった阿部智絵が第1位（厚生労働大臣賞）となり，日本代表選手として出場した．なお，阿部は卒業後に就職した一関市内の印刷会社（川嶋印刷株式会社）の所属として出場した．

つまり，本大会へは，グラフィックデザイン職種及びウェブデザイン職種の2職種について，平成20年度当時に産業デザイン科のクラスメイトであった2名が揃って出場することになった．そのため，所属先企業はそれぞれ違うものの，両職種が連携して選手育成を行った．

筆者は，グラフィックデザイン職種の指導担当として若年者ものづくり競技大会及び技能五輪国際大会に携わったことから，本稿では，グラフィックデザイン職種について，代表決定から大会出場に至るまでの選手強化及びその他の諸準備の状況について報告する．

2. 大会の概要

2.1 第40回技能五輪国際大会について

本大会は平成21年（2009年）9月1日（火）から6日（日）まで，カナダ・カルガリー市において開催された．主催はワールドスキルズ・インターナショナル（WorldSkills International）である．会場は毎年7月にカウボーイたちの祭典 「カルガリー・スタンピード」が開催される「スタンピード・パーク（Stampede Park）」（図1）で，既設の施設の他，仮設のテントを用いて行われた．

競技は全45職種が行われ，46カ国・地域の845名の選手が参加し，うち日本からは40職種に45名が参加した．

図1　スタンピード・パーク

2.2 グラフィックデザイン職種について

グラフィックデザイン職種は，ポスターや商品パッケージの制作といった与えられた課題について，デザイン案を検討し，DTP（Desk Top Publishing）によりパソコンを使用してデータを作成し，プリントアウトして仕上げるというものである．

競技の形態としては，1日毎に「モジュール」と

* 産業デザイン科

呼ばれる完結した課題が提示され，4 日間で 4 モジュールに取り組む．事前の課題公表はなく，競技日当日の朝に課題提示があり，その日の規定時間内に作品を仕上げる．

評価の方法は職種によって異なるが，本職種は，主観評価が 40%，客観評価が 60%で行われる．本職種においての主観評価とは，デザインの評価であり，オリジナリティやターゲットへの訴求力等が対象である．また客観評価とは，課題の中で規定されたアイテムが制作されているか，データの保存形式が指定通りか等の技術点である．

なお，当職種への参加選手数は 20 名（20 ヵ国・地域）であった．

2.3　競技スタッフについて

競技課題の作成や採点，競技の進行等はエキスパートが行うことになっている．エキスパートは，職種毎に選手参加国から 1 名ずつ参加する専門家で，今大会では若年者ものづくり競技大会のグラフィックデザイン職種で競技主査を務めている平田克二氏が担当した．なお，平田氏は前回大会（WorldSkills Shizuoka 2007）ではウェブデザイン職種のエキスパートとして参加している．

また，競技の進行は全て英語（大会の公式言語は英語及びフランス語，ドイツ語の 3 言語）で行われることから，英語を母国語としない国については通訳をつけることができる．通訳の主な役割は，英語で作られる競技課題をエキスパートと協力して翻訳することや，競技中に選手が競技役員とコミュニケーションをとるための通訳等である．今回は中央職業能力開発協会から依頼した佐藤須美氏が担当した．

エキスパート及び通訳については，派遣選手の決定が行われる前に実施される参加意向調査において，①選手所属先から選出，②関係団体等に依頼，③中央職業能力開発協会に依頼のうち，いずれかを選択することができる．これまでに選手を参加させたことのある大企業では，選手と同じ所属先から選出することが多いが，中小企業では人的及び金銭的な負担を考慮し，中央職業能力開発協会に依頼することが多い．本大会では，エキスパート及び通訳を中央職業能力開発協会に依頼した．

3.　選手強化訓練

3.1　選手強化委員会の組織

中央職業能力開発協会から平成 20 年 12 月 19 日付けで派遣選手の決定について通知があり，その後平成 21 年 1 月 14 日～15 日に千葉県でオリエンテーションが行われた．

オリエンテーションは，選手及び所属先担当者，エキスパート予定者等が参加対象であり，その主な内容は，大会期間中や大会までのスケジュール，今後の手続き等である．その中で，中小企業等から参加する職種に対して，中央職業能力開発協会による選手強化訓練に係る経費の支援についての説明があった．強化訓練を行う際の訓練指導員の謝金や交通費，材料費等について，中央職業能力開発協会が予算の範囲内において経費を支援するというものである．

この支援を受けるためには，強化委員及び訓練指導員から構成される選手強化委員会を組織し，強化訓練計画を策定して提出することになっていた．

それにあたり，平成 21 年 1 月 23 日に当校において，グラフィックデザイン職種及びウェブデザイン職種の関係者による合同会議を開催した．合同で開催することになった背景としては，両職種の選手がともに産業デザイン科の学生であること，併せてそれぞれが県内の企業に就職が内定していること，グラフィックデザイン職種のエキスパート予定者である平田氏が前回大会でウェブデザイン職種のエキスパートであったこと等によるものである．

この合同会議の後，それぞれの職種毎に，当校担当者，内定先企業担当者，エキスパート予定者等により強化委員会を組織し，訓練を計画，実施した．なお，強化委員会の事務は当校担当者が行った．

3.2　強化訓練計画の策定

これまでの国際大会の競技課題及び競技結果等を参考に，強化訓練において取り組むポイントを以下のとおりとした．

①クリエイティブ能力の向上
②印刷技術に係る知識の習得
③DTP ソフトの操作能力の向上及びスピードアップ

①については，評価割合が 40%にあたる主観評価に係る部分である．デザインの評価基準はその地

域によって異なるため，参加国が多いヨーロッパ地域のデザインの方向性を考慮した．

②及び③については，評価割合が 60%にあたる客観評価に係る部分が多い．就職先が印刷会社であったこともあり，OJT を中心とした能力向上を目指した．

また，強化訓練の実施方法としては，エキスパート予定者である平田氏が東京に在住であることから，職場（盛岡市）と当校（矢巾町）において日常的な強化訓練を行うこととした．

さらに，連絡を円滑に行うためにインターネットの Google グループを活用し，情報交換やデータの共有を図った．

3.3　強化訓練の実施

大会の競技で使用される機材等は，ワールドスキルズ･インターナショナルのホームページで提供されるインフラリスト（Infrastructure List）に掲載される．機器等の仕様が段階的に決定されるため，定期的に確認しておかなければならない．

強化訓練にあたっては，実際の競技に近い環境で行うことが必要であるため，強化訓練で使用する機器等は，インフラリストに掲載されているものと同等の仕様のものを使用した．

4.　事前準備

4.1　競技準備について

大会へ向けての準備方法は，各職種により全く異なる．

グラフィックデザイン職種の場合，パソコンは主催者側が用意するが，ソフトウェアは選手側で用意しなければならない．

パソコンはアップル社のマッキントッシュ（OS は Mac OS X）が使用されるため，母国語版のソフトウェアを使用することができる．ソフトウェアとしては，アドビシステムズ社の Adobe Photoshop 及び Adobe Illustrator，Adobe Acrobat 等が主に使用される．使用するソフトウェアについては，日本から持参しインストールを行った．

なお，詳細については各国のエキスパートによる協議で決まるため，事前にエキスパートに確認することが必要である．

4.2　選手及びエキスパートが持参するお土産について

国際大会は，各国の代表選手が職業能力を競う場であると同時に，国際交流の場でもある．

選手及びエキスパートへ，中央職業能力開発協会から 2 種類のピンバッチが支給された．

また，それとは別に各国からお土産を持ち寄り，選手同士あるいはエキスパート同士，交換するのが慣例である．

エキスパート用には秀衡塗の箸のセットを，選手用には南部古代型染めによる手拭いを用意した．なお，これに係る費用については，本校の同窓会に負担していただいた．

4.3　連絡体制について

現地においてエキスパートと選手が直接連絡を取り合うことは，原則禁止されている．公式に対話ができるのは，毎日の競技の前後にそれぞれ 30 分ずつ用意されている対話の時間のみである．さらに，今大会は「SAIT」という現地の技術短大の学生寮が選手村となったことから，筆者の宿泊した市街地のホテルとは離れたところにあり，選手と筆者との連絡手段を構築する必要があった．

1 つの手段としては，日本において国際携帯電話をレンタル（短大同窓会で費用を負担）し，それぞれ持参した．もう 1 つの手段としては，本大会では選手村（SAIT）の各部屋でインターネットに接続することが可能であったことから，選手も各自のパソコンを持参した．

同様に筆者も宿泊していたホテルの部屋からインターネットに接続し，連絡を行った．

なお，競技中は他国の選手の作品をお互いに見ることができないことから，以降の競技の参考のため，筆者が撮影していた写真を夜ホテルに戻ってから浅沼選手あてにメールで送信した．

4.4　ブログによる状況報告について

日本で応援している関係者の方々へ，現地の様子をよりリアルタイムで伝えるため，ブログにより情報提供を行った．

4.5　旅費について

選手の旅費（東京発着の大会参加に係るもの）について，大会によっては自己負担（事業所負担）を求められることがこれまでにあったが，本大会では中央職業能力開発協会が全て負担した．

5.　競技の状況

選手は，表敬訪問や交流会への参加など，公式行事が立て続けに入っている中で競技に備えなければならない．

5.1　競技 3 日前（8/30）

選手が競技会場を初めて見学できるのは，競技 3 日前の会場下見の時である．

グラフィックデザイン職種の競技会場となったのは，既設の「グランドスタンド（Grandstand）」と呼ばれる施設であった．なお，この会場は競馬場のスタンドのような施設であり，そのロビーに作業机やパソコンが設置された（図 2）．

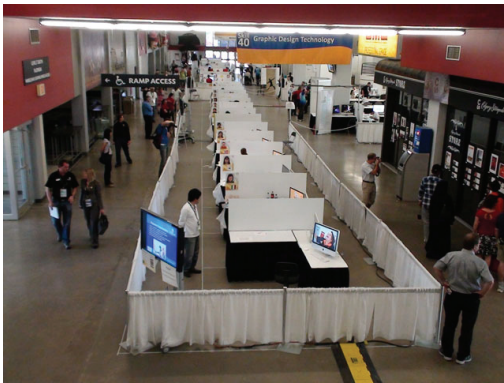



図2　競技会場

会場下見は 1 時間程度であることから，この日の内容としては競技会場の確認とエキスパートとの事務的な打ち合わせ程度であった．

また，競技で使用するソフトウェアのインストールは，競技 2 日前の競技準備の際に選手が行う予定であったが，エキスパートが事前にインストールできることとなったため，この時にインストールディスクを持参し，エキスパートに渡した．

なお，サポーター等を含めた一般公開は競技期間中のみであることから，それ以外の様子については，選手から聞いたところによるものである．

午後からは観光地であるバンフにおいて，選手等の公式登録者を対象とした歓迎レセプションが行われた．

5.2　競技 2 日前（8/31）

競技 2 日前は，選手やエキスパートが一堂に会し，顔合わせや使用する機器の設定等が行われた．予定通り，朝から夕方までの丸一日を費やす作業であった．

5.3　競技前日・開会式（9/1）

本大会の開催期間が開・閉会式を含め 9 月 1 日（火）から 6 日（日）までとなっており，競技前日のこの日の夕方に開会式が行われた．

選手団はこれに先立ち，一校一国サポートプログラムとして地元の小学校を訪問している．

開会式は，スタンピード・パーク内の「グランドスタンド」の野外ステージにおいて，カナダのハーパー首相のスピーチや地元タレントによるパフォーマンス等，盛大に行われた（図 3）．

図3　開会式

5.4　競技 1 日目（9/2）

競技 1 日目の課題は，戦争で苦しんでいる子供たちを救うための「WAR CHILD」という団体の，ステンシル及びポスター，ポストカード（3 点）の制作であった．本課題の制限時間は 5.5 時間でる．

近年の競技課題を見るかぎりでは，ステンシルは出題されていない．

競技初日ということもあり，会場全体に緊張感が漂い，浅沼選手も緊張気味であった（図 4）．

図 5 は浅沼選手が 1 日目の競技で制作した作品の 1 つ（ポスター）である．

図4　競技 1 日目の様子

図5　浅沼選手の作品（ポスター）

作品の採点は，その日のうちにエキスパートにより行われる．毎晩夜遅くまでかけて採点作業を行うようである．採点結果は非公開であり，知らされることはないが，それぞれの競技の翌日には，会場内の壁面に全選手の作品が掲示され，来場者が見ることができるようになっていた．

5.5　競技 2 日目（9/3）

競技 2 日目の課題は，「Snakes & Ladders Game」と呼ばれる双六のようなボードゲームのゲーム盤とそのパッケージのデザインであった．今回はロッキー山脈への登頂をテーマとしてデザインするというものである．本課題の制限時間は 6 時間であった（図 6）．

パッケージの課題は，以前の大会でも出題されているが，ボードゲームのデザインは初めてであると思われる．

図 7 が浅沼選手の作品である．

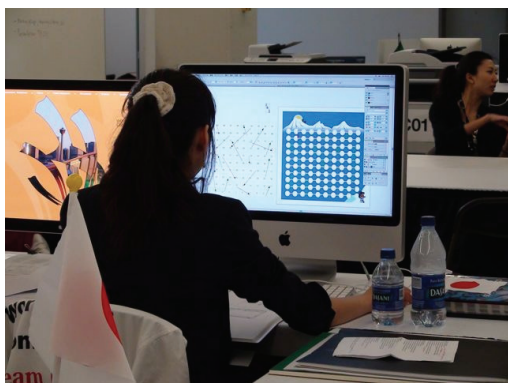



図6　競技 2 日目の様子

図7　浅沼選手の作品

5.6　競技 3 日目（9/4）

競技 3 日目の課題は，世界のマスク（お面）を集めた博物館のマスコットキャラクター及び卓上カレンダー，企画展のチケットのデザインであった．本課題の制限時間は 6 時間である（図 8）．

マスコットキャラクターや卓上カレンダーについても競技課題としては珍しいものでる．

図 9 が浅沼選手の作品である．

図8　競技 3 日目の様子

図9　浅沼選手の作品

5.7　競技 4 日目（9/5）

競技 4 日目の課題は，画像処理の課題であった．

内容は 2 つあり，1 つは写真の合成で，もう 1 つはブックカバーやプロモーションキャンペーンへの使用を前提としたイメージコラージュの作成である．本課題の制限時間は 4 時間であった（図 10）．

図10　競技 4 日目の様子

なお，全競技が終了すると，最後は選手の健闘を称える大きな拍手で締めくくられた．

5.8　競技 1 日後・閉会式（9/6）

閉会式は，スタンピード・パーク内にある「コーラル（Corral）」という施設で行われた．コーラルは室内競技場のような施設で，アリーナ中央に舞台が設けられ，さらにその中央に表彰台が設けられた（図 11）．

入賞者の結果発表はこの閉会式の中で行われ，職種ごとに銅メダル，銀メダル，金メダルの順で読み上げられ，入賞者は壇上で表彰を受けた．

さらに，参加国それぞれの中での最優秀選手「ベスト・オブ・ネーション（Best of Nation）」の発表が行われ，最後に次回のロンドン大会の関係者に大会旗が引き継がれた．

図11　閉会式

5.9　競技結果について

浅沼選手の成績は 20 人中 12 位，点数で 498 点であった（この点数は平均値を 500 とする偏差値であり，実際の得点とは異なる）．なお，上位入賞者は，金メダルがカナダとシンガポールの選手，銀メダルが該当なし，銅メダルがタイの選手となった．

本職種のエキスパートである平田氏の話では，客観点（技術点）で取りこぼしが数カ所あったものの，主観点（デザイン表現点）ではそれなりの評価を得ていたとのことである．また，客観点で満点に近い点数をとることができるようになれば，今後において日本代表選手のメダル獲得の可能性もでてくるのではないかとのことであった．

6.　おわりに

今回の技能五輪国際大会に指導者として携わることができたことは，デザイン教育に携わっている者として，大変有意義な体験であった．

前回の静岡大会では，一般客として競技を見学していたため，大会の雰囲気は把握していたが，選手強化については伝え聞いたところによるもの程度であったため，大会までの間は指導内容を常に模索する日々が続いた．

通常の学生指導では，岩手県内の産業を活性化するためのデザインを主眼としており，国内のデザインは常に意識しているものの，他国のデザインに注目することは少ない．しかし，様々な場面においてグローバル化が進んでいる今日において，地方から世界に向けて良質な情報発信を積極的に行っていくことが必要となるであろう．本大会に向けて取り組むことで，国際的なデザインの方向性について収集を行ったことや，競技中の各国代表選手の作業手順を観察できたことは，大きな収穫であった．

また，より効果的な選手強化を行うためには，組織的な支援体制の構築が重要である．各位にご協力していただき，選手強化委員会による組織的な指導が行えたことは，今後の大会に向けた選手強化の参考事例となりうるのではないだろうか．

さらには，強化訓練を行っている様子を身近で見ていた在学生にとっても，よい刺激になったものと思われる．

この経験で得たことを，今後の学生指導に活かしていきたい．

曲げモーメントによる弾性曲線式に関する考察

備前文雄*

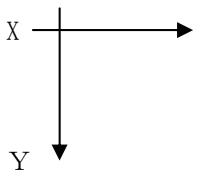
１．はじめに

単純梁の部材が荷重を受けた際，曲げモーメントによりどのように変形するかを考える場合，建築構造力学の参考書は解析幾何学の教えるところにより解説している．

つまり，曲線のある点の曲率半径をｒとすると，

$$\frac{1}{r}=\pm\frac{d^2y/dx^2}{\left[1+\left(dy/dx\right)^2\right]^{3/2}}$$

が成立する関係を曲げ部材に応用し，変形の状態を考察している．

この場合，$\frac{dy}{dx}\ll 1$ より，$\left(\frac{dy}{dx}\right)^2$ は無限小として無視でき，したがって $\frac{1}{r}=\pm\frac{d^2y}{dx^2}$ と見なせる．後述するが，荷重を受けた部材の変形を考察する場合，曲げ材に作用する曲げモーメントの大きさ，断面二次モーメント，ヤング係数の関係式を導き，微分方程式を解いていく方法が一般的と考る．しかしながら，構造力学書の解説を見ると，座標軸を左図のように

Y軸の下向きを正として微分方程式を考えている．これまでの数学や構造力学の考え方からするとＹ軸が逆向きであることは，$\pm\frac{d^2y}{dx^2}$ における正負の判断や部材に作用する力の正負，曲げモーメントの正負との関係などの理解を困難にしている．

さらに，何よりも部材の変形状況を考える上で，解析幾何学の結果を活用し考察できたとしても，部材の変化と数式の関係について理解したとはいい難いように思われる．

本稿では、解析幾何学の結果を踏まえつつ，部材の微小変化に着目しながら曲げモーメントによる弾性曲線式について考察する．

２．既理論の概要

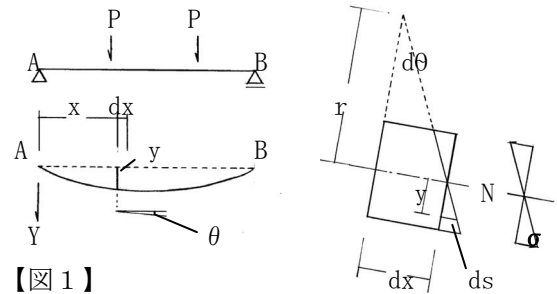
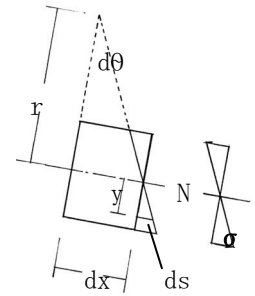
2.1　一般的な弾性曲線式の考え方

【図１】

【図２】

図１に示すように，単純梁ABに荷重Pが作用し，梁がたわんだとする．原点を左端Ａにとり，右にχの点に微小区間 dx を考える．図２のように dx 部分はｄθを挟んで扇状にたわんでいると考えられる．このとき半径ｒを曲率半径という．

図２において中立軸からｙだけ離れた層の歪度をεとすれば，$\varepsilon=\frac{ds}{dx}$ となり，幾何学的に $\frac{dx}{r}=\frac{ds}{y}$ が成り立ち，$\varepsilon=\frac{y}{r}$ となる．

またその層に働く曲げモーメントによる応力度σは，その部分の断面２次モーメントをＩ，ヤング率をＥとすれば，$\frac{\sigma}{\varepsilon}=E$ であり，

また，$\sigma=\frac{M\cdot y}{I}$ が成り立つ．

$$\therefore\varepsilon=\frac{M\cdot y}{E\cdot I}$$

したがって　$\frac{1}{r}=\frac{M}{E\cdot I}$　となる．

一方、曲率半径ｒは前述のとおり解析幾何学により，

$$\frac{1}{r}=\pm\frac{d^2y}{dx^2}\quad\therefore\quad\frac{d^2y}{dx^2}=\pm\frac{M}{E\cdot I}\quad\cdots\cdots\ 2.1$$

ここで，図１のようにｙ軸において下向きを正とし

＊ 建築科

て座標軸をとれば，M＞０に対して $\frac{d^2y}{dx^2}<0$，

また，E・I ＞ 0 であるから，2.1 式の符号は負号を取れば梁の曲がり方（凸の方向）と座標軸との関係が正しく表される．すなわち，

$$\frac{d^2y}{dx^2}=-\frac{M}{EI} \quad \cdots\cdots\cdots \quad 2.2$$

となる．したがって，$\theta \ll 1$　のとき

傾き θ は　$\theta=\frac{dy}{dx}=-\int\frac{M}{E \cdot I}dx$　‥‥ 2.3

たわみｙは　$y=\int\theta dx=-\iint\frac{M}{E \cdot I}dxdx$　‥‥2.4

となり弾性曲線式を求めることができる．

以上が構造力学の参考書で解説している概要であるが，モーメントを考える力の方向とたわみｙを考える座標において，ｙ軸の正の方向が逆向きであり，混乱をまねく．また，梁の曲がり方（凸の方向）の考え方は $\frac{d^2y}{dx^2}$ の正負に係るが，ｙ軸が逆向きなことから，数学で学ぶ正負の判断と逆になる．

また，数式的には理解できたとしても，図１や図２からは θ と dθ の関係等についても理解し難いように感じる．こうした点を踏まえ，少し違った視点で弾性曲線式を考えてみたい．

３．微小断面における考察

3.1　想定モデルについて

こうした課題を扱う場合，普遍的な荷重状況や部材の形状を想定し考察すべきであるが，検討事項を単純にするため，下記の内容のような一定の断面と荷重状況を想定し検討する．

(1) 曲げ材の形状

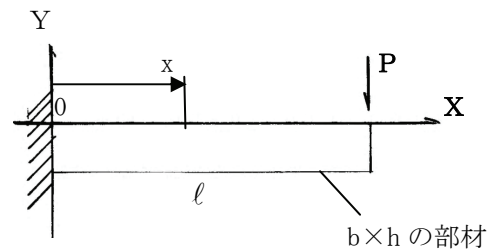
幅ｂ，高さｈ，長さℓの部材とする．

(2) 荷重状況

左端固定の片持ち梁とし，右端にＰの荷重が加わっている．

(3) 座標軸の考え方

力学で学んだ力の方向の正負と整合性を取るため，ｙ軸の取り方を通常の数学で学習したとおり上向きを正として考える．

以上の点を図表化すると図３のようになる．

【図３】

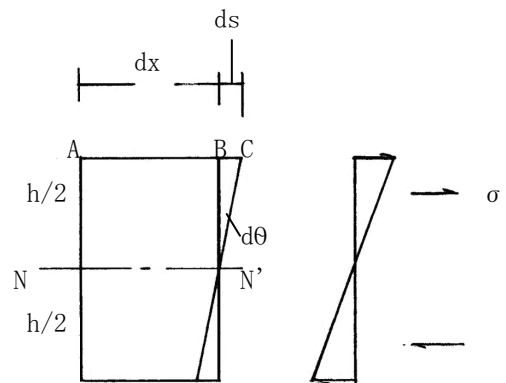
3.2　ｘ点の微小断面における応力度と歪度

【図４】

図３において，ｘ点における微小断面を図４のとおり考える．外力Ｐによるｘ点におけるモーメントをM(x)とすると，部材の上部ＡＢに生じる応力度σは，$\sigma=\frac{M(x)}{Z}$　（Ｚは断面係数）‥‥ 3.1

となる．また，上部ＡＢは応力度σによりＢＣだけ変形すると考えると，歪度εとσとの関係は，ヤング係数をＥとすると，

$\sigma=\varepsilon \cdot E$　‥‥‥‥ 3.2　　となる．

3.1 式，3.2 式より，$\frac{M(x)}{Z}=\varepsilon \cdot E$

$$\therefore \quad \varepsilon=\frac{M(x)}{E \cdot Z} \quad \cdots\cdots\cdots \quad 3.3$$

一方εは　　$\varepsilon=\frac{BC}{AB}=\frac{ds}{dx}$　‥‥‥‥3.4

と表すこともできる．いま $\angle BN'C$ を dθ とすると

$ds=\frac{h}{2}\tan d\theta$　　dθ ≪ 1　のとき

$\tan d\theta \fallingdotseq d\theta \quad \therefore \ ds=\frac{h}{2}d\theta$　‥‥‥ 3.5

3.3，3.4，3.5 式より $\dfrac{d\theta}{dx}=\dfrac{M(x)}{E\cdot Z\cdot\frac{h}{2}}$

断面２次モーメントをＩとすると，$Z\cdot\frac{h}{2}=I$ より

$\dfrac{d\theta}{dx}=\dfrac{M(x)}{EI}$ ‥‥‥ 3.6 が成立する．

以上のように、ｘ点の微小部分に生じるモーメントによる歪度等の関係は 3.6 式となる．

3.3 連続した変化

前節では図３のｘ点における微小部材の変形等について検討したが，このような微小変形は，０点からｘ点まで連続して生じると考えられる．ｘ点におけるたわみをｙ，たわみ角をθ とすると，下図のように表すことができる．

【図５】

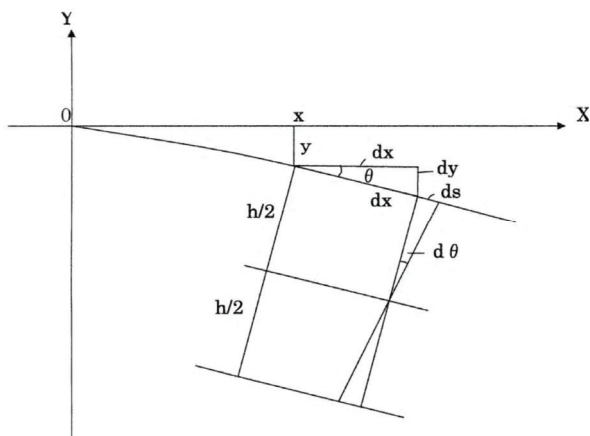



図５において，ｘ点のたわみ角 θ は3.6 式を積分することにより求めることができる．

$$\theta=\int d\theta=\int\frac{M(x)}{EI}dx \quad \cdots\cdots\cdots \quad 3.7$$

また，ｘ点のたわみｙは微小部分の微小変形 dy が集積したものと考えられる．$\theta=\dfrac{dy}{dx}$ だから

$$y=\int\theta dx=\iint\frac{M(x)}{EI}dxdx \quad \cdots\cdots 3.8$$ となり

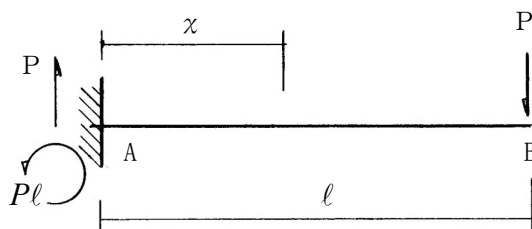
3.6,3.7 式から

$$\frac{d\theta}{dx}=\frac{d^2y}{dx^2}=\frac{M(x)}{E\cdot I} \quad \cdots\cdots \quad 3.9$$ となる．

以上が部材の変形に着目して弾性曲線について検討したものであり，2.2 式と 3.9 式，2.3 式と 3.7 式，2.4 式と 3.8 式は符号の違いを除けば同じ結果となる．この符号の違いはｙ軸の設定が逆向きであるため，つまり，たわみの方向を＋とするか，－とするかの相違によるものである．ｙ軸の上向きを正とした 3.9 式において，部材の曲がり方（上に凸か下に凸か）は、M(x)の正負による．正の場合は下に凸となり，負の場合は上に凸となる．図３のように想定した場合，モーメントは負となり，部材の変形形状が一致することになる．

４．例題による弾性曲線の解法

4.1 左端固定片持ばりが右端に集中荷重Ｐを受ける場合（図６）

【図６】

固定端ＡにはＰと $P\ell$ の反力が生じるので，Ａから χ の距離におけるモーメントM(χ)は，

$M(x)=-P\ell+Px$ となり，これを 3.6 式に代入

$\dfrac{d\theta}{dx}=\dfrac{P(x-\ell)}{EI}$ 積分して，

$$\theta=\int\frac{P(x-\ell)}{EI}dx=\frac{P}{EI}(\frac{1}{2}x^2-\ell x)+C_1$$

Ａにおいては θ ＝０と考えて $x=0$，θ ＝０を代入すると，積分定数 $C_1=0$ となる．

$$\therefore\quad \theta=\frac{P}{EI}(\frac{1}{2}x^2-\ell x) \quad \cdots\cdots \quad 4.1$$

次にたわみｙを求める． 3.8 式より，

$y=\int\theta dx=\dfrac{P}{EI}\int(\dfrac{1}{2}x^2-\ell x)dx$ 積分して

$y=\dfrac{P}{EI}(\dfrac{1}{6}x^3-\dfrac{\ell}{2}x^2)+C_2$ 同様に固定端Ａにおいて $x=0, y=0$ とすると，$C_2=0$

$$\therefore\quad y=\frac{P}{EI}(\frac{1}{6}x^3-\frac{\ell}{2}x^2) \quad \cdots\cdots \quad 4.2$$

4.1式より自由端Bのたわみ角θ は，$x=\ell$ を代入

$$\theta=\frac{P}{EI}(\frac{1}{2}\ell^2-\ell^2)=-\frac{P\ell^2}{2EI}$$ となる．

符号が負（－）であり，数学の角度の正負と同じく考えられるので，右回転の方向となる．

つぎに，4.2式より自由端Bのたわは，$x=\ell$ を代入して，

$$y=\frac{P}{EI}(\frac{1}{6}\ell^3-\frac{1}{2}\ell^3)=-\frac{P\ell^3}{3EI}$$ となる．

これも符号が負(－)であり，下方にたわむことを意味する．

ここまでは図6のような例題について，3.6式を基礎数学の不定積分の考え方により解いたが，図5より，たわみ角θは微小変形 dθ が始点0からx点まで集積したものと考えることができる．

数式で表すと，$\theta=\int_0^x\frac{M(x)}{EI}dx$ となる．

$M(x)=-P\ell+Px$ を代入して，

$$\theta=\int_0^x\frac{M(x)}{EI}dx=\int_0^x\frac{-P\ell+Px}{EI}dx$$

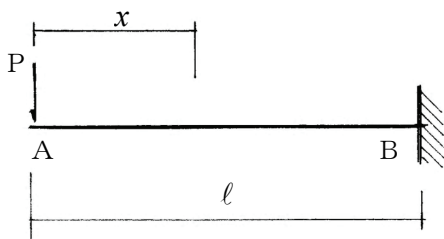
$$=\frac{p}{EI}\left[\frac{1}{2}x^2-\ell x\right]_0^x=\frac{P}{EI}(\frac{1}{2}x^2-\ell x)$$

となり，4.1式と同じ結果となる．

同様にたわみyは

$$y=\int_0^x\theta dx=\int_0^x\frac{p}{EI}(\frac{1}{2}x^2-\ell x)dx=\frac{P}{EI}(\frac{1}{6}x^3-\frac{\ell}{2}x^2)$$

となり，4.2式と同じ結果となる．以上により，たわみ角等について微小変化を始点0から x まで積分する考え方は正しいと考える．

4.2　右端固定片持ばりが左端に集中荷重Pを受ける場合（図7）

【図7】

この場合も始めに基礎数学の不定積分の考え方に基づき解いていく．

自由端Aからχの距離におけるモーメントは，$M(x)=-Px$ となり，3.6式に代入して，

$$\frac{d\theta}{dx}=\frac{-Px}{EI}$$ となる． これを積分して

$$\theta=\int\frac{-Px}{EI}dx=-\frac{P}{2EI}x^2+C_1$$

Bにおいては θ ＝0と考え，$x=\ell$、θ ＝0を代入すると，

$$0=-\frac{P\ell^2}{2EI}+C_1 \quad \therefore\ C_1=\frac{P\ell^2}{2EI}$$ となる．

$$\therefore\ \theta=-\frac{P}{2EI}x^2+\frac{P\ell^2}{2EI} \quad \cdots\cdots\ 4.3$$

次にたわみyを求める． 3.8，4.3式より，

$$y=\int\theta dx=-\frac{P}{2EI}\int(x^2-\ell^2)dx$$ 積分して

$$y=-\frac{P}{2EI}(\frac{1}{3}x^3-\ell^2x)+C_2$$ B端において，

$y=0$ として，$x=\ell, y=0$ を代入すると，

$$0=-\frac{P}{2EI}(\frac{1}{3}\ell^3-\ell^3)+C_2 \quad \therefore C_2=-\frac{P\ell^3}{3EI}$$

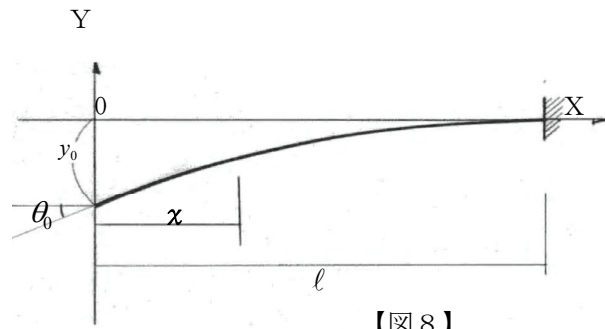
$$\therefore\ y=-\frac{P}{6EI}x^3+\frac{P\ell^2}{2EI}x-\frac{P\ell^3}{3EI} \quad \cdots\cdots\ 4.4$$

自由端Aのたわみ角θ とたわみyは4.3，4.4式において $x=0$ を代入すればよいから，

$$\theta=\frac{P\ell^2}{2EI} \qquad y=-\frac{P\ell^3}{3EI}$$ が得られる．

ここで，たわみ角θ の符号が正(＋)であり，自由端Aで左回転となり，その大きさは前の例題と同じ大きさとなる．たわみyは前の例題と同じ大きさで下方にたわむ。

次に前例と同様に始点0からx点まで集積したものと考えて積分する．前例では始点Aにおいてたわみ角とたわみは0であったが，本例では既に自由端Aにおいて，たわみ角とたわみが生じていると考えなければならない．しかしながら，その大きさが不明なことから図8のように仮定して考える．

【図８】

χ 点におけるたわみ角　$\theta=\theta_0+\int_0^x \frac{M(x)}{EI}dx$

となると考える．　$M(x)=-px$　であり，

$$\theta=\theta_0+\int_0^x \frac{-Px}{EI}dx=\theta_0-\frac{P}{2EI}\left[x^2\right]_0^x=\theta_0-\frac{P}{2EI}x^2$$

$x=\ell$　のとき　θ＝0 だから，代入して

$$\theta_0=\frac{P\ell^2}{2EI}$$

$$\therefore\theta=-\frac{P}{2EI}x^2+\frac{P\ell^2}{2EI}$$　となり，

4.3 式と一致する．

同様に χ 点におけるたわみは，

$$y=y_0+\int_0^x \theta dx=y_0+\int_0^x(-\frac{P}{2EI}x^2+\frac{P\ell^2}{2EI})dx$$

$$=y_o-\frac{p}{6EI}x^3+\frac{P\ell^2}{2EI}x \quad \cdots \quad 4.5$$　となる．

$x=\ell$　のとき　$y=0$　となるから

$x=\ell$　を4.5式に代入して

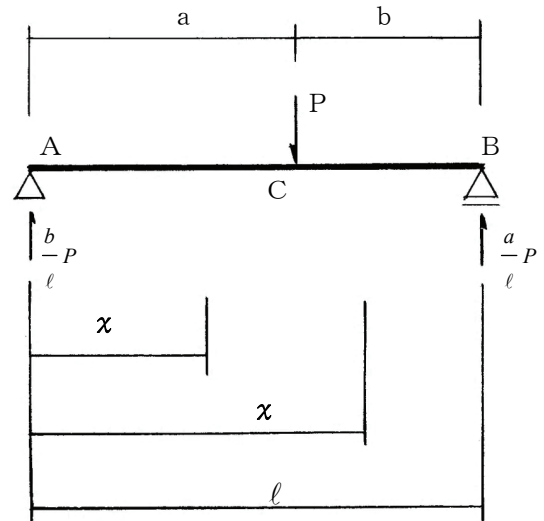
$$y_0-\frac{P\ell^3}{6EI}+\frac{P\ell^3}{2EI}=0 \quad \therefore \quad y_0=-\frac{P\ell^3}{3EI}$$

これを 4.5 式に代入して

$$y=-\frac{P}{6EI}x^3+\frac{P\ell^2}{2EI}x-\frac{P\ell^3}{3EI}$$　となり4.4式と一致する．

このように，自由端Ａにおいて，たわみ角とたわみを仮定し，始点から χ まで定積分しても同じ結果が得られることが判る．さらに，不定積分を解く段階で考える積分定数であるが，$C_1=\theta_0$　$C_2=y_0$

となり，積分定数は力学的には、始点Ａの初期条件であったことを意味する．

4.3　単純梁が集中荷重を受ける場合【図９】

【図９】

この場合の解き方として，不定積分として解くのが一般的かと考えるが，前例題の通り始点Ａにおける初期条件を考慮し，χ 点までの定積分として解き，他の解説書の結果と比較検討したい．

いま，Ａにおけるたわみ角を θ_A と仮定すると，

$$\theta=\theta_A+\int_0^x \frac{M(x)}{EI}dx$$　となる．

ここで　$M(x)$　は

（ｉ）0≦ χ ≦a のとき　$M(x)=\frac{b}{\ell}Px$　となり

$$\theta=\theta_A+\int_0^x \frac{bP}{EI\ell}xdx=\theta_A+\left[\frac{bP}{2EI\ell}x^2\right]_0^x$$

$$=\theta_A+\frac{bP}{2EI\ell}x^2 \quad ・・・4.6$$

しかし，0≦ χ ≦a の範囲において θ を特定できる点が存在しないので，θ_A を求めることができない．

χ 点におけるたわみは，

$$y=\int_0^x \theta dx=\int_0^x(\theta_A+\frac{bP}{2EI\ell}x^2)dx$$

$$=\left[\theta_A x+\frac{bP}{6EI\ell}x^3\right]_0^x=\theta_A x+\frac{bP}{6EI\ell}x^3$$

・・・4.7

となる．たわみは χ ＝0 においてｙ＝0 であるが，

χ ＝0 を 4.7 式に代入した場合，θ_A の値に関係な

くｙ＝0 となり，θ_A を求めたことにならない．

　したがって，0≦χ≦a の範囲におけるたわみ量を求めることもできない．　次に，

（ⅱ）a≦χ≦ℓ のとき

$$M(x)=\frac{b}{\ell}Px-(x-a)P \quad \text{となり}$$

$$\theta=\theta_A+\int_0^a\frac{bP}{EI\ell}xdx+\int_a^x\{\frac{bP}{EI\ell}x-\frac{P}{EI}(x-a)\}dx$$

$$=\theta_A+\left[\frac{bP}{2EI\ell}x_2\right]_0^a+\left[\frac{bP}{2EI\ell}x^2-\frac{P}{2EI}(x-a)^2\right]_a^x$$

$$=\theta_A+\frac{bP}{2EI\ell}a^2+\frac{bP}{2EI\ell}x^2-\frac{P(x-a)^2}{2EI}-\frac{bP}{2EI\ell}a^2$$

$$=\theta_A+\frac{bP}{2EI\ell}x^2-\frac{P(x-a)^2}{2EI} \qquad \cdot\cdot\cdot\cdot 4.8$$

a≦χ≦ℓ の範囲においても θ を特定できる点が存在しないので，θ_A を求めることができない．

しかし，a≦χ≦ℓ の範囲におけるたわみ量を求め，$x=\ell$ のときｙ=0 の条件により θ_A を求めることができると考えられる．

$$y=\int_0^a(\theta_A+\frac{bP}{2EI\ell}x^2)dx+\int_a^x\left\{\theta_A+\frac{bP}{2EI\ell}x^2-\frac{P(x-a)^2}{2EI}\right\}dx$$

$$=\left[\theta_Ax+\frac{bP}{6EI\ell}x^3\right]_0^a+\left[\theta_Ax+\frac{bP}{6EI\ell}x^3-\frac{P(x-a)^3}{6EI}\right]_a^x$$

$$=\theta_Aa+\frac{bPa^3}{6EI\ell}+\theta_Ax+\frac{bP}{6EI\ell}x^3-\frac{P(x-a)^3}{6EI}-\theta_Aa-\frac{bPa^3}{6EI\ell}$$

$$=\theta_Ax+\frac{bP}{6EI\ell}x^3-\frac{P(x-a)^3}{6EI} \qquad \cdot\cdot\cdot 4.9$$

$x=\ell$ のときｙ=0 となる条件から，

$$\theta_A\ell+\frac{bP\ell^3}{6EI\ell}-\frac{P(\ell-a)^3}{6EI}=0$$

$$\theta_A\ell=\frac{P(\ell-a)^3}{6EI}-\frac{bP\ell^2}{6EI}=\frac{Pb^3-bP\ell^2}{6EI}$$

$$=\frac{bP(b^2-\ell^2)}{6EI} \qquad \ell^2=(a+b)^2\text{より}$$

$$\theta_A\ell=-\frac{bP(a^2+2ab+b^2-b^2)}{6EI}=-\frac{abP(\ell+b)}{6EI}$$

$$\therefore \quad \theta_A=-\frac{abP(\ell+b)}{6EI\ell} \qquad \cdot\cdot\cdot\cdot 4.10$$

4. 8 式に代入して

$$\theta=-\frac{abP(\ell+b)}{6EI\ell}+\frac{bP}{2EI\ell}x^2-\frac{P(x-a)^2}{2EI} \qquad \cdot\cdot\cdot\cdot 4.11$$

Ｂ点におけるひずみ角を θ_B とすると，4. 11 式において，χ＝ℓ のときのひずみ角が θ_B となり

$$\theta_B=-\frac{abP(\ell+b)}{6EI\ell}+\frac{bP}{2EI\ell}\ell^2-\frac{P(\ell-a)^2}{2EI}$$

$$=-\frac{abP(\ell+b)}{6EI\ell}+\frac{bP\ell-b^2P}{2EI}$$

$$=-\frac{abP(\ell+b)}{6EI\ell}+\frac{abP}{2EI}=\frac{abP(3\ell-\ell-b)}{6EI\ell}$$

$$=\frac{abP(\ell+a)}{6EI\ell} \qquad \cdot\cdot\cdot\cdot 4.12$$

4. 10，4. 12 のとおりたわみ角 θ_A,θ_B が求められたが，その大きさは他の解説書と同様である．ただし，その符号はＹ軸の正の方向の違いにより正負が逆となっている．

　次に集中荷重を受けている点Ｃにおけるたわみ量を求める．4. 10 を 4. 7 式に代入して

$y=-\frac{abP(\ell+b)}{6EI\ell}x+\frac{bP}{6EI\ell}x^3$　となり，荷重を受けている点Ｃのたわみは　χ＝a を代入して，

$$y=-\frac{abP(\ell+b)}{6EI\ell}a+\frac{bP}{6EI\ell}a^3=\frac{a^2bP(a-b-\ell)}{6EI\ell}$$

$$=\frac{-2a^2b^2P}{6EI\ell}=-\frac{a^2b^2P}{3EI\ell} \qquad \cdot\cdot\cdot\cdot \quad 4.13$$

となり，荷重作用点におけるたわみは他の解説書と同じ結果となる．

５．不静定ばり解法への応用

次に，不静定ばりの解法について考えてみたい．不静定ばりの解法を考える場合，モールの定理等，また新たな力学的視点に基づき考えることが一般的である．しかしながら，前節の例題のとおり静定ばりを解く場合，未知のたわみ角等を含めてたわみ曲線の方程式を考えることにより，解法が可能なことが明らかになった．こうした考え方を不静定ばり解法への応用について検討することとする．

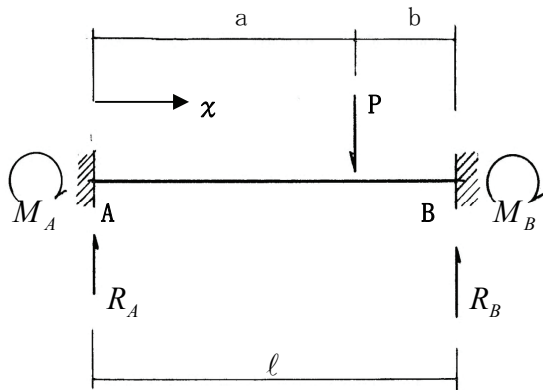
5.1 両端固定ばりが集中荷重を受ける場合【図 10】

【図 10】

図 10 のような両端固定ばりが集中荷重Pを受ける場合，A端に生じる反力をR_A，モーメントをM_Aとすると，χにおけるモーメントは，

（ｉ）0≦χ≦a のとき

$M(x) = M_A + R_A x$　となり，たわみ角θは

$$\theta = \int_0^x \frac{1}{EI}(M_A + R_A x)dx \quad \cdot\cdot\cdot\cdot \quad 5.1$$

たわみyは，

$$y = \int_0^x \frac{1}{EI}(M_A x + \frac{1}{2}R_A x^2)dx \quad \cdot\cdot\cdot \quad 5.2$$

となる．しかし，0≦χ≦a においては，たわみ角θおよびたわみyを決定できないことから，

R_A, M_Aを求めることができない．

（ⅱ）a≦χ≦ℓ　のとき

モーメントは，　$M(x) = M_A + R_A x - P(x-a)$

となり，たわみ角θは

$$\theta = \int_0^a \frac{1}{EI}(M_A + R_A x)dx + \int_a^x \frac{1}{EI}\{M_A + R_A x - P(x-a)\}dx \quad \cdot\cdot\cdot\cdot 5.3$$

たわみyは，

$$y = \int_0^a \frac{1}{EI}(M_A x + \frac{1}{2}R_A x^2)dx + \int_a^x \frac{1}{EI}\left\{M_A x + \frac{1}{2}R_A x^2 - \frac{1}{2}P(x-a)^2\right\}dx \quad \cdot\cdot\cdot\cdot 5.4$$

となる．5.3，5.4 式において$x = \ell$のとき，つまり，B端においては$\theta = 0, y = 0$　となる．5.3 式をAからBまで積分して，

$$\theta = \int_0^a \frac{1}{EI}(M_A + R_A x)dx + \int_a^\ell \frac{1}{EI}\{M_A + R_A x - P(x-a)\}dx = 0$$

$$\left[M_A x + \frac{1}{2}R_A x^2\right]_0^a + \left[M_A x + \frac{1}{2}R_A x^2 - \frac{1}{2}P(x-a)^2\right]_a^\ell = 0$$

$$M_A \ell + \frac{R_A \ell^2}{2} - \frac{P(\ell - a)^2}{2} = 0$$

$$\therefore \quad M_A \ell + \frac{R_A \ell^2}{2} - \frac{b^2 P}{2} = 0 \quad \cdot\cdot\cdot \quad 5.5$$

同様に 5.4 式をAからBまで積分して，

$$y = \frac{M_A}{2}\ell^2 + \frac{R_A}{6}\ell^3 - \frac{P}{6}(\ell - a)^3 = 0$$

$$\therefore \frac{M_A}{2}\ell^2 + \frac{R_A}{6}\ell^3 - \frac{Pb^3}{6} = 0 \quad \cdot\cdot\cdot \quad 5.6$$

5.5 式，5.6 式の連立方程式によりR_A、M_Aを求める．5.5 式より

$$R_A \ell^2 = b^2 P - 2M_A \ell \quad \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot \quad 5.7$$

5.6 式に代入

$$3M_A\ell^2+(b^2P-2M_A\ell)\ell-b^3P=0$$

$$M_A\ell^2=b^3P-b^2P\ell=b^2P(b-\ell)=-ab^2P$$

$$\therefore\quad M_A=-\frac{ab^2P}{\ell^2}\qquad\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\ 5.8$$

これを5.7式代入

$$R_A=\frac{b^2P}{\ell^2}+\frac{2ab^2P}{\ell^3}$$

$$\therefore\quad R_A=\frac{b^2P(\ell+2a)}{\ell^3}\qquad\cdot\cdot\cdot\cdot\ 5.9$$

$R_B=P-R_A$　より5.9式を代入

$$R_B=P-\frac{b^2P(\ell+2a)}{\ell^3}=\frac{a^2P(\ell+2b)}{\ell^3}\qquad\cdot\cdot 5.10$$

を求めることができる.

さらに，a≦χ≦ℓ　のときのモーメントは

$M(x)=M_A+R_Ax-P(x-a)$ である.

これに 5.8 式，5, 9 式を代入し,

$x=\ell$　のとき　M_B　となるから,

$$M_B=-\frac{ab^2P}{\ell^2}+\frac{b^2P(\ell+2a)}{\ell^3}\ell-P(\ell-a)$$

$$=\frac{-ab^2P+b^2P\ell+2ab^2P-bP\ell^2}{\ell^2}$$

$$=\frac{bP(b\ell+ab-\ell^2)}{\ell^2}$$

$\ell=a+b$　より

$$M_B=\frac{bP(ab+b^2+ab-a^2-2ab-b^2)}{\ell^2}$$

$$=\frac{-a^2bP}{\ell^2}\qquad\cdot\cdot\cdot\cdot\ 5.11$$

このように，求められた M_A,R_A,M_B,R_B の値は、他の解説書と一致する。

5.2　両端固定ばりが等分布荷重を受ける場合

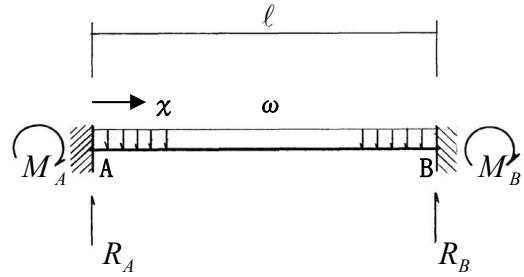
【図 11】

【図 11】

図 11 のような両端固定ばりが等分布荷重ωを受ける場合について，前例題と同じように両端の反力を考る．荷重が左右対称の場合は $R_A=R_B=\frac{1}{2}\omega\ell$ と判断できるが，この際未知数として考える.

χ点のモーメントは,

$M(x)=M_A+R_Ax-\frac{1}{2}\omega x^2$ となる.

χ点のたわみ角θは,

$$\theta=\int_0^x\frac{1}{EI}(M_A+R_Ax-\frac{1}{2}\omega x^2)dx$$

$$=\frac{1}{EI}(M_Ax+\frac{1}{2}R_Ax^2-\frac{1}{6}\omega x^3)\qquad\cdot\cdot\cdot\ 5.12$$

同様にχ点のたわみは,

$$y=\frac{1}{EI}(\frac{1}{2}M_Ax^2+\frac{1}{6}R_Ax^3-\frac{1}{24}\omega x^4)\qquad\cdot\cdot\ 5.13$$

5. 12，5. 13 式において $x=\ell$ のとき,

つまり，Ｂ端においては $\theta=0, y=0$ となる.

$$M_A\ell+\frac{1}{2}R_A\ell^2-\frac{1}{6}\omega\ell^3=0\qquad\cdot\cdot\cdot\ 5.14$$

$$\frac{1}{2}M_A\ell^2+\frac{1}{6}R_A\ell^3-\frac{1}{24}\omega\ell^4=0\qquad\cdot\cdot\cdot\ 5.15$$

5. 14 式，5. 15 式の連立方程式により R_A、M_A を求める.

5. 1 4 式より $R_A\ell^2=\frac{1}{3}\omega\ell^3-2M_A\ell$　・・・・5. 16

5. 15 式に代入して.

$$\frac{1}{2}M_A\ell^2+\frac{1}{6}(\frac{1}{3}\omega\ell^3-2M_A\ell)\ell-\frac{1}{24}\omega\ell^4=0$$

$$9M_A\ell^2+\omega\ell^4-6M_A\ell^2=\frac{3}{4}\omega\ell^4$$

$$3M_A \ell^2 = -\frac{1}{4}\omega \ell^4$$

$$\therefore \quad M_A = -\frac{1}{12}\omega \ell^2 \qquad \cdot\cdot\cdot 5.17$$

5.16 式に代入して

$$R_A \ell^2 = \frac{1}{3}\omega \ell^3 + \frac{2}{12}\omega \ell^3 = \frac{1}{2}\omega \ell^3$$

$$\therefore \quad R_A = \frac{1}{2}\omega \ell \qquad \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot 5.18$$

たわみは 5.17，5.18 式を 5.13 式に代入して

$$y = \frac{1}{EI}(-\frac{1}{24}\omega \ell^2 x^2 + \frac{1}{12}\omega \ell x^3 - \frac{1}{24}\omega x^4)$$

$$= \frac{\omega}{24EI}(-x^4 + 2\ell x^3 - \ell^2 x^2) \qquad \cdot\cdot 5.19$$

となる.

次にたわみの最大値を求める．この場合、単純梁と同じように $x = \frac{1}{2}\ell$ のとき最大になると考えられるが，$\frac{dy}{dx} = \theta = 0$ を満足する点においてたわみが最大となる.

5.17，5.18 式を 5.12 式に代入して $\theta = 0$ とする.

$$\frac{1}{EI}(-\frac{\omega \ell^2}{12}x + \frac{\omega \ell}{4}x^2 - \frac{\omega}{6}x^3) = 0$$

$$-\ell^2 x + 3\ell x^2 - 2x^3 = 0$$

$$x(2x^2 - 3\ell x + \ell^2) = 0$$

$$x(2x - \ell)(x - \ell) = 0$$

となる.　$x = 0$、$x = \ell$ のとき $\theta = 0$ となり，

5.19 式において $x = 0, x = \ell$ を代入すると

$y = 0$ となり，たわみがない.

また、$x = \frac{\ell}{2}$ のときを　$\theta = 0$ となり、

5.19 式に代入して、

$$y = \frac{\omega}{24EI}\left(-\frac{\ell^4}{16} + \frac{2\ell^4}{8} - \frac{\ell^4}{4}\right) = -\frac{\omega \ell^4}{384EI}$$

・・・5.20

となり、たわみが最大となり，下方にたわむ.

このたわみの量は他の解説書と同じ結果となる。

６．まとめ

これまで考察したように，部材の形状や荷重状況は特定しているが，曲げモーメントを受ける部材の曲線式について，微小部分の変化の考え方を発展することにより，曲率半径の関係式を用いずに解法することができた.

また，反力やモーメント図を考える座標軸と曲線式を考える座標軸を統一することにより，総合的に部材に作用する力と，部材の曲線について理解することができる.

さらに，他の解説書では曲線式を求める場合，不定積分として解いているが，積分定数と部材の曲線状況との関係について，解説されていない．ここで考えたように初期条件を未知数とし，曲線式を求め，定積分して解く方が理解しやすいと思われる.

また，両端固定のはりにおいては，モールの定理等，新たな力学的視点により解説されているが，ここで考察したように単純ばりから不静定ばりまで，同じ考え方で解法するほうが理解しやすい.

７．今後の課題

このように片もちばりや単純ばりから不静定ばりまで同じ考え方で解いたが，未知数が少ないので比較的繁雑にならない．しかし、連続ばりになると未知数が多くなり繁雑になると考えられる.

ここでの考え方を連続ばりに展開できるか考えて行きたい.

参考文献

小西一郎他３名	構造力学第 I 巻	丸善株式会社
谷口　忠	建造力学	裳華房
谷口汎邦他１名	建築構造の力学	森北出版（株）
実践教育研究会	工学基礎数学	工業調査会

インタラクティブ CG のためのマイクロホンベース風向・風速センサの開発*

菅野　研一†

1. はじめに

1.1　本研究の目的と背景

実世界との高度な整合性を有する複合現実感（Mixed Reality = MR）システムの構築には，風などの実世界の自然現象に応じて動作するアニメーションシステムの開発が重要である．実写画像と合成される CG 画像は周囲の環境に同期して生成することでより自然な画像となる．樹木と風を例にとれば, CG で生成される画像が実世界の風に合わせて揺らぐことにより実写画像とより一体化し，自然な合成画像となる.

MR システムなどのアプリケーションシステムでは実世界との同期のため，風速センサに限らず種々のセンサが必要となり，またヘッドマウント・ディスプレイ (HMD)などのように人体に装着されることも想定されるため，小型・軽量であることが望ましいと考えられる．また，普及型のエンターテイメント用途も考慮するとコストの低さも重要な要素となる.

これに対して，現状の風速計は測定器として製造され，高い精度が重要視されているため，サイズが大きいものや，コストが高いものとなっている.

ポータブルな MR システムのような利用環境に適するものとして，小型マイクロホンに注目した. マイクロホンが風を受けると低周波域を中心に大きな雑音（以下，風雑音という）を発することはよく知られている．この雑音を利用して風速を得ることができれば MR システムに適した小型で安価な風速センサが実現できる.

本研究では，まず小型マイクロホンの風雑音の周波数スペクトルや，通常の PC 用オーディオインタフェースの周波数特性を調査し，と小型マイクロホンの組み合わせで風速を測定可能かどうかを検討した．検討した結果から，風雑音から風速を求めるシステムを開発し, CG システム[1][2][3][4]に実装して有用性を確認した．合わせて音声を分離し，風にのみ応答するための手法を提案した．最後に複数のマイクロホンを組み合わせて風向を得るシステムへの拡張を実現した.

1.2　関連研究

風雑音は通常の用途にとっては邪魔になるもので，取り除くべき対象あるため，風雑音を取り除く方法は広く研究されている．しかし，風雑音を積極的に解析し，風速測定等に役立てようという研究は限られている.

マイクロホンに発生する風雑音の周波数パワースペクトルについて，文献[5]では「風速 10m/s 以下の場合，風速の 2 乗から 3 乗に比例して増加し，低音域に大きく分布する．またそれ以上では風切音により中～高域成分を含むようになる.」と述べられており，およそ 40Hz 以上の帯域について調査している.

マイクロホンを風センサとして利用した製品としては携帯ゲームなどに例がある．ただし，これらは風というより息を吹きかけたことをトリガにキャラクタの振る舞いを変化させるといった大きな瞬発的な変動を利用した使い方をしている．また，風に反応する電子風鈴の電子工作キットの例[6]では 3～4Hz 以下の，可聴範囲外に発生する雑音を検出し，閾値を超えると発振器をトリガして鳴らすというもので，いずれも風の強弱の変動の検出・利用には至っていない.

これらの事例からわかるとおり，マイクロホンを単なる音声の入力デバイスとしての働きを超え, 超音波や超低周波(以下本論文では 20Hz 以下の帯域を超低周波と呼ぶ) を含む広い周波数帯域に対して適用し，様々なセンサとして利用しようとする研究はいくつか行われている．しかし超低周波から数百 Hz 程度にわたる領域に着目して，そこか

* 本論文は学位論文 (岩手大学, 2009) の要約である.

† 矢巾校情報技術科

ら風速を推定しようという試み，また CG システムにその風速データを利用した事例は見られない．

2.　マイクロホンと風雑音

2.1　　周辺機器の周波数特性

第 1 章で述べた通り，風雑音には超低周波成分を含むので，その帯域を扱うことができる周辺機器が必要となる．試作の段階では可能な限り特殊なハードウェアの設計･製作を少なくするのが望ましい．また利用者が通常保有している機器が，そのまま利用できれば導入が容易となる．今日の PC にはオーディオ入力ポートが装備されているのが一般的であるし，USB ポート等を経由して接続できる低コストなオーディオインタフェースも容易に入手可能である．

オーディオインタフェースの中心となるデバイスは A/D コンバータであり，原理的には変換可能な周波数範囲の上限はナイキスト周波数により制限されるが，下限は DC 領域から可能である．A/D コンバータの前におかれるアナログ回路が超低周波域を遮断することがなければ，商業生産されている機器がそのまま風センサに利用できることになる．このことはソフトウェア開発の面から見ても，標準のオーディオ用 API が利用できることになるのでメリットは大きい．

そこで実際にいくつかのオーディオインタフェースの周波数特性を調査した．ファンクションジェネレータからの出力をオーディオポートに入れ，PC 上の録音用ソフトウェアのレベル表示から読み取る方法で行った．結果を図 2-1に示す．オーディオ入力ポートはその入力電圧範囲により，便宜的にラインレベルとマイクレベルと呼ばれる 2 つの入力ポートに大別される．ラインレベルは CD プレイヤーなどのオーディオ機器を接続するためのもので，おおむね -10～+4dbm の信号を入力するように設計されている．マイクレベルは名前が示す通りマイクロホンを接続するためのもので，おおむね-60～-20dbm の信号を入力するよう設計されている．図から分かるように，ライン入力は調査した 2 つの機器ともに超低周波に対する応答が認められたが，マイク入力は機器ごとに大きな差があり，機器 2 のマイク入力は本研究用途としては使用できない．

マイク入力には，プラグインパワーあるいはファントム電源という電源供給回路が付加されていることが多く，信号経路にコンデンサが挿入される．この電源供給回路の設計条件により超低周波領域に対する応答に差異が生じると考えられる．この影響を避けるため，本研究では図 2-2 に示すプリアンプ (電圧利得 26dB) を外部に置き，マイクロホンはプリアンプを経由してライン入力ポートに接続することとした．このプリアンプは電子工作キットとして入手可能なものに，超低域特性を改善するための改造を施したものであるが，オペアンプなどを利用して新たに製作するのも困難なことではない．

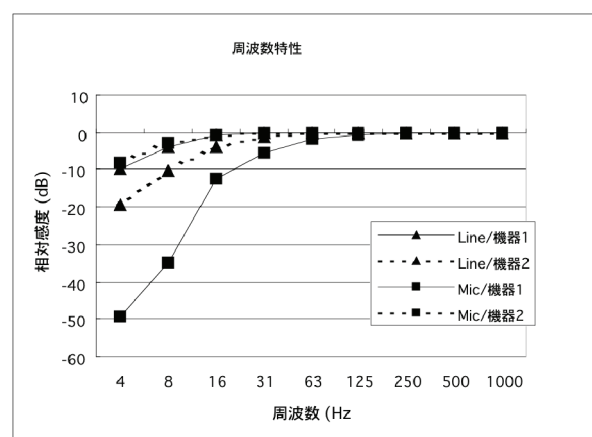



図 2-1　オーディオ I/F の周波数特性

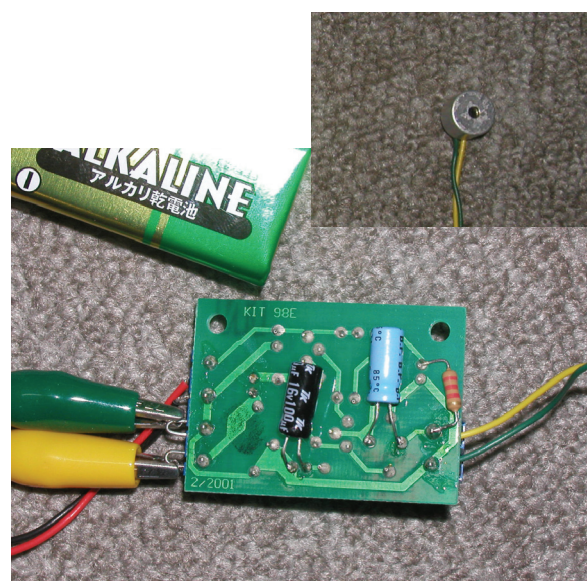



図 2-2　マイクロホンとプリアンプ

2.2　　マイクロホンの風雑音

マイクロホンに実際に風を当てて雑音出力を観測した. 風速 1m/s から 6m/s について 1m/s ずつ変化させて観測した結果を図 2-3に示す. D/A 変換部が飽和することがないように, 6m/s で予めレベルを適正に調整した後他の風速について観測し, 相対的なレベル差を比較した.

(1) 雑音のスペクトル分布は低い周波数ほどエネルギーが大きく, 超低周波成分まで含む. 1/3 オクターブ毎に分割したグラフで見るとほぼ平坦な領域が見られ, 1/*f* ノイズ (ピンクノイズ) に近い雑音と見られる.

(2) 風速 1～3m/s においては,流れとしての風雑音がマイクロホンの振動板に作用して発生する雑音と見られ, ノイズの分布にあまり大きな乱れは見られない.

(3) 風速 4m/s 以上では, 400Hz 以上の中・高域の雑音が目立ち始めている. 6m/s のスペクトル分布で顕著であるが 800Hz 以上では特定の周波数でのピークが見られるようになる. これらは風切り音によるものと考えられる.

2.3　　風速と風雑音の関係

前節の実験により, 風雑音はおおむね 4kHz 以下の範囲の周波数成分を持つことが分かった. そこで, 4kHz 以下の成分のエネルギーと, 風速との関係を調査した. オーディオインタフェースが標準的に対応している, 標本化周波数 44.1kHz, 量子化 16bit でディジタル化した信号を, 100ms ごとに 4096 点取り出し, 窓関数としてハミングウィンドウをかけて FFT 処理をおこなう. 10 回分の平均をとり 1 秒ごとに数値で表示させ読み取った.

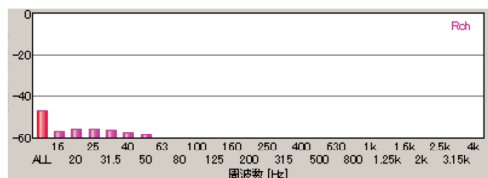
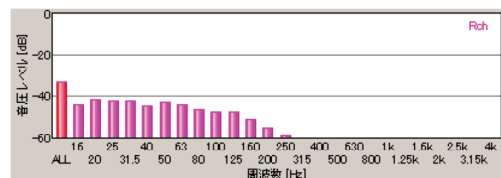
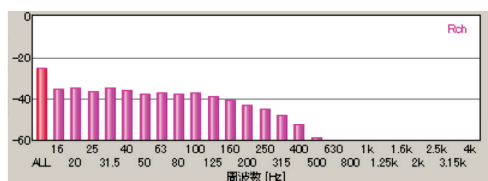
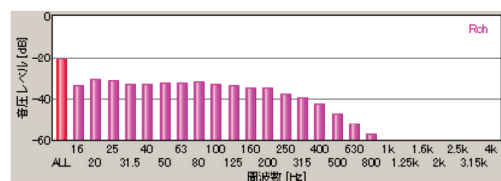
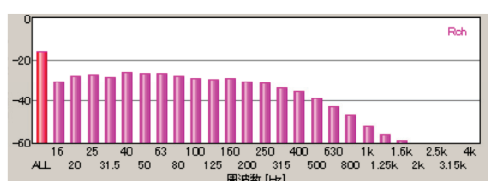
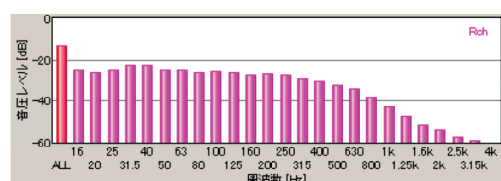
風速 1m/s, 2m/s, 4m/s の 3 点で風雑音出力を観測した. その結果本研究で使用したマイクロホンでは, 風速が 2 倍になるごとに雑音出力が約 15dB 増加するという傾向が見られた. これを電圧比で考えると, $20\log_{10}(V_2/V_1)=15$ より, $(V_2/V_1)=10^{(15/20)}$≒5.62 となり, 電圧が約 5.62 倍になることを意味する. このことから風速と風雑音出力の関係は

風速 1m/s

風速 2m/s

風速 3m/s

風速 4m/s

風速 5m/s

風速 6m/s

図 2-3　風雑音のスペクトル

$\log_2 5.62 \fallingdotseq 2.485$ 乗に比例して風雑音が増加するといえる． したがって次式 (2.1) において k=2.485 とすることにより雑音出力電圧 V_{out} から風速 S_{wind} が求められる．

$$S_{wind} = ((V_{out} - V_0) \times g)^{1/k} \qquad (2.1)$$

ここで V_0 は主にオーディオインタフェースのアナログアンプ部の雑音出力に相当する分を差し引くもので, 無風時に風速の出力が 0 となるように設定する．パラメタ g はアナログアンプ部のゲインの差異を補正するためのもので, 風速が既知である風を当てて正しい風速を出力するように設定する．本研究と異なるマイクロホンやオーディオインタフェースを使用する場合も，この節で述べた方法で校正し, V_0, g, k を変更することで対応可能である．

2.4　　風速への変換

式（2.1）の演算処理を施す処理を実装し，風センサに送風機の風を当て，風速 1m/s，2m/s，3m/s，4m/s および 5m/s のときのシステムの風速表示を読み取った．その結果を図 2 3 に示す．なお，前節と同様，10 回分の平均値をとり 1 秒ごとに風速を表示するようにしてある．風速の表示値が変動するのでその範囲をグレーの帯で表した．その結果，ほぼ実際の風速にそった風センサの表示が得られた (図 3-1).

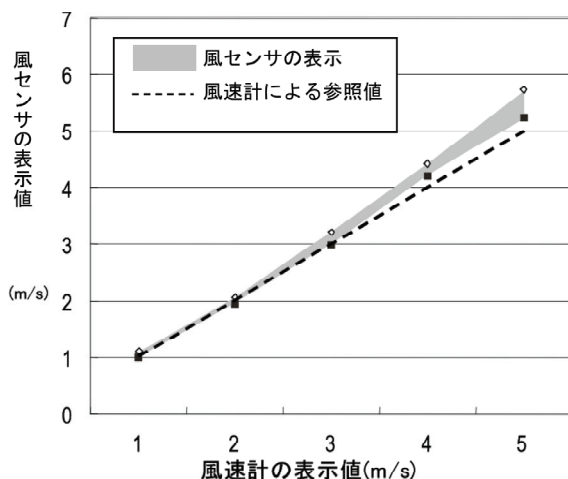



図 3-1　風速計の風速表示と風センサの表示値

3.　CG システムへの実装

3.1　　実装対象の CG システム

風速センサにより，実世界の風に合わせて揺らぐ樹木の CG を開発する．このようなシステムを構築するには CG がリアルタイムで描画可能である必要がある.本研究では $1/f^{\beta}$ ノイズを使用して樹木の揺らぎを表現するシステム[1][2][3][4]に対してセンサを実装する．このシステムは樹木の弾性や質量といった物理的情報を利用することなく, $1/f^{\beta}$ ノイズによって枝や葉の変位量を直接決めることにより演算量を減らし，自然な画像をリアルタイムで生成するものである．

本システムでは風の強弱についても，ノイズの量や β の値を適切に設定することにより表現しているため，風速を表すパラメタをシステム内に持たない点に注意が必要である．次節以降でシステムの概略について述べる．

3.2　　枝揺れ

樹木の枝を表現するモデルとして 図 3-2 に示すように枝の節間を円柱または円錐台で近似したものを採用する．樹木全体のデータ構造は木構造となっており，親と子が相互に参照できるようにする．これにより揺らぎに使用するここの枝の揺れ幅の累積が容易に求められる．ここで, 枝が子を持たないときに枝は円柱となり，子を持つときは枝と子それぞれの直径による円錐台となる．また，各々の枝には根元から枝先に向けて向きを定義する．すなわち始点 P_s, 終点 P_e および直径で枝を表現する．

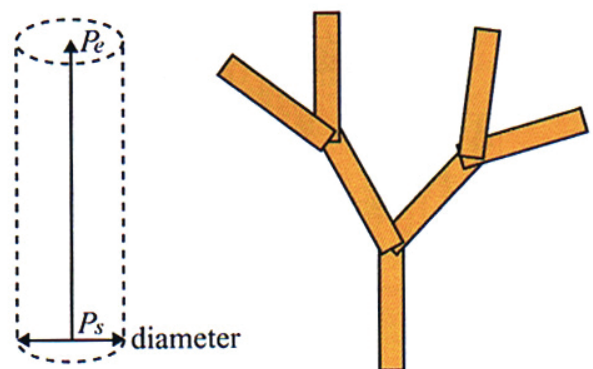



図 3-2　樹木の枝モデル

$1/f^{\beta}$ ノイズを用いて枝の揺らぎを表現する手法は, まず，個々の枝ごとの揺れ幅を求める．これは 図 3-3 に示すように，枝の向きと直交する面上で x, y 軸をとり，枝の下の節点を原点とした揺れ幅を両軸に対して与える．

最大揺れ幅を x, y 軸方向で共通の値とし，$1/f^{\beta}$ ノイズ関数も同じ β 値のものを，波形を変えて適用する．x, y 軸方向の揺れ幅を $\theta_x(t), \theta_y(t)$，最大揺れ幅を W_B, $1/f^{\beta}$ ノイズ関数を $N_x(t), N_y(t)$ とすると，以下のようになる．

$$\theta_x(t) = W_B N_X(t) \tag{3.1}$$

$$\theta_y(t) = W_B N_y(t) \tag{3.2}$$

これにより得られた個々の枝の揺れ幅を樹木の根から子の節点に向けて累積することで，樹木全体の枝揺れを求める．図 3-4に示すように，樹木の根から子の節点に向けて，順次各枝の揺れ幅を加算していくことで，樹木全体の枝揺れを決定する．

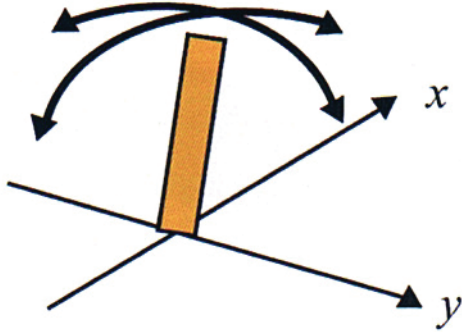



図 3-3　枝の x, y 方向の揺れ

これで，指向性のない風による枝揺れは表現できる．これに加えて，特定の意図した方向から吹く風を表現するために片手はりの板バネモデルに $1/f^{\beta}$ ノイズを適用する．この手法はリルタイム性を維持する．バネ定数 k は，弾性係数 E に依存している[1]．ここで E は樹種に固有の値であり，枝の長さや太さにはよらない．バネ定数は以下の式で決定される．

$$k = \frac{Ebs^3}{4l^3} \tag{3.3}$$

上式にある，板バネモデルの幅 b，太さ s，スパン長 l は枝の形状データから決定できる．これを用い，枝に荷重 P をかけた場合のたわみ幅 δ を求める．

$$\delta_x(t) = \frac{P_x(t)}{k} \tag{3.4}$$

$$\delta_y(t) = \frac{P_y(t)}{k} \tag{3.5}$$

各枝に対して，図 3 4 に示す x, y 軸方向それぞれについて，次式による荷重 $P_x(t), P_y(t)$ を与える．

$$P_x(t) = F_x(t) + P_B N_x(t) \tag{3.6}$$

$$P_y(t) = F_y(t) + P_B N_y(t) \tag{3.7}$$

$F_x(t), F_y(t)$ は指向性荷重を，また，P_B は最大荷重，$N_x(t), N_y(t)$ は $1/f^{\beta}$ ノイズ関数であり，無指向性荷重を表す．以上で求められた個々の枝のたわみ幅から，揺れ幅の累積を求めることで樹木全体の枝揺れを求める (図 3-4).

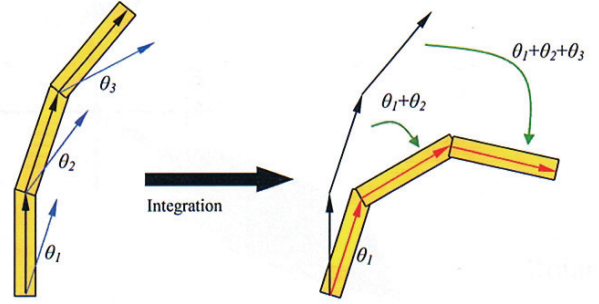



図 3-4　揺れ幅の累積

3.3　　葉揺れ

樹木の葉を表現するモデルとして，図 3-5に示すような，葉柄を線分，葉身を長方形で近似したものを採用する．葉身は葉柄データをもとに作成され，葉身の大きさは葉柄の長さに比例する．葉揺れの表現のために葉柄座標系を定義する．それは点 P_0 を原点とし，点 P_0 から点 P_1 へ向かうベクトルを z 軸, z 軸と鉛直上向きベクトルとの外積を x 軸, z 軸との外積を y 軸とする．この葉柄座標系は静的で，葉揺れは葉柄座標系でその揺れ具合を表す．葉柄と葉身との接点で，重力を考慮して葉身をたれ下げる．従って点 P_0 は葉身の面上には存在しない．

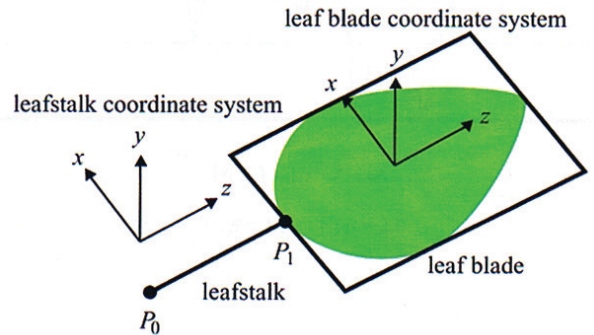



図 3-5　葉のモデル

葉の揺れも枝の揺れと同様に，個々の葉に対して $1/f^{\beta}$ ノイズによる揺れを与える方法を採用する．これは，実際の風による樹木の枝揺れは，葉の大き

さ，形状，葉柄の長さ，太さ，葉と葉柄の柔らかさ，そして，風といった，複雑な要素に加え，膨大な数の葉を処理しなければならないため，この複雑な葉の揺れを効率的に表現する手法として提案されたものである．葉の動きを縦横方向の揺れ（図 3-6）および葉柄軸周りの回転運動（図 3-7）に分け，それぞれに対してノイズを使用して揺れ幅および回転幅を与える．葉の形状モデル（図 3-5）で定義した x 軸と y 軸をそれぞれ横方向，縦方向とし，z 軸を中心とする回転方向それぞれの，時刻 t における揺れ幅 $\theta_x(t), \theta_y(t)$ および回転幅□ $\theta_{rf}(t)$ を次式で決定する．

$$\theta_x(t) = W_x N_x(t) \tag{3.8}$$

$$\theta_y(t) = W_y N_y(t) \tag{3.9}$$

$$\theta_{rf}(t) = W_r N_r(t) \tag{3.10}$$

揺れ幅は角度で与えることとする．上式において，W_x, W_y は最大揺れ幅，W_r は最大回転幅，$N_x(t)$, $N_y(t)$, $N_r(t)$ は $1/f^\beta$ ノイズ関数を表す□ 最大揺れ幅は葉が揺れる範囲を決定し，風力あるいは樹木の違いを表現するためのパラメタとなる．[1] では，自然な揺れとするためには，微風時の揺れを発生させるためには 2.5 ラジアン以下，強風の場合には 3 ラジアン程度の値が適切であるとしている．葉柄が柔らかい樹種では縦方向と横方向の揺れ幅を近い値にし，葉柄が堅い樹種では縦揺れを小さく横揺れを大きくとることで，より自然な揺れが実現される．

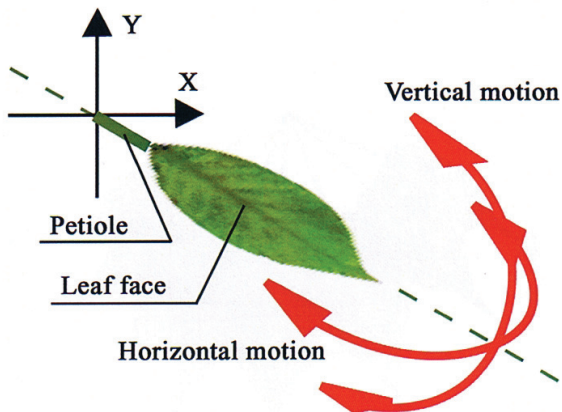



図 3-6　葉の縦横方向の揺れ

回転幅に関して，これに，葉が横方向に揺れる際には，それに伴う葉柄軸周りの回転を考慮して，ねじれ角を，xr 連動係数 a を用いて，次式で定義する．

$$\theta_{rx}(t) = a\theta_x(t) \tag{3.11}$$

結果的に葉の回転角 θ_r は，

$$\theta_r(t) = \theta_{rf}(t) + \theta_{rx}(t) \tag{3.12}$$

とする．樹木全体の葉揺れは，個々の葉に対して位相の異なるノイズ関数を適用することで表現できる．これを枝揺れのデータとの整合性を考慮して枝に貼付けることで，樹木の葉揺れを表現する．

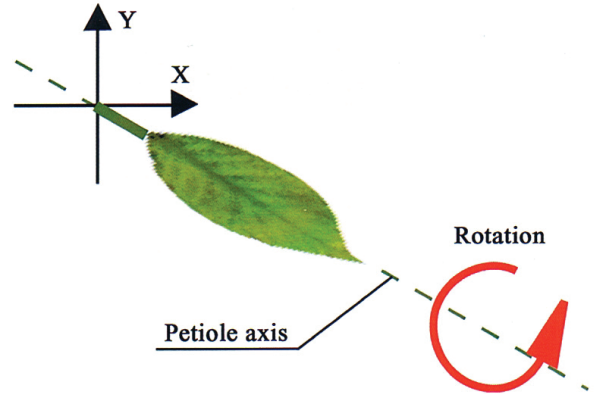



図 3-7　葉柄軸周りの回転

3.4　強弱のある揺れの表現

アニメーションを作成する場合などには，時間の経過に伴う自然な風の場を模擬するように，樹木全体の動きに対して適切な強弱をつける必要がある．そこで，枝葉の最大揺れ幅および最大荷重を $1/f^\beta$ ノイズにより自動的に遷移（$1/f^\beta$ ノイズ変調）させる手法を適用する．変調された最大揺れ幅 $W'(t)$，最大荷重 $P'(t)$ を以下に示す．

$$P'(t) = (1-m_B)P_B + m_B P_B N(t) \tag{3.13}$$

$$W'(t) = (1-m_L)W + m_L W N(t) \tag{3.14}$$

W と P_B は基準となる最大揺れ幅，最大荷重であり，$N(t)$ は変調のための $1/f^\beta$ ノイズである．また，m_B, m_L はノイズ変調適用率であり，0 から 1 の値をとる．葉と枝で共通のノイズ関数を使用することで，両者の揺れに同様の強弱が生まれる．これにより，葉と枝の動きに統一感がとれ，風が自然に吹いているような印象を与えることができる．式 (3.13), (3.14) に使用するノイズ関数は，個々の枝や葉の揺れに使用するノイズ関数に比べて，β 値の大きな，乱雑さが少ないゆるやかなものを用いる．

ノイズ変調適用率 m_B, m_L は，全体に共通の揺れをどれだけ与えるかを決める係数である．実際に

アニメーションを作成し，実験を行ったところ m_B または $m_L = 1$ とした場合には，$N(t) = 0$ となるとき，$W'(t)$ および $P'(t)$ が 0，すなわち，完全に揺れが停止する瞬間が生じてしまい，不自然な印象を与えた．m_B, m_L 値を 0.3 ～ 0.9 程度にした場合に揺れに自然な強弱がつくことが確認された．

3.5　風速センサの実装

前節までで解説したCGシステムに風速センサを実装する．式 (3.13) および (3.14) において，$1/f^{\beta}$ ノイズにより枝葉の最大揺れ幅および最大荷重を遷移させ，樹木全体の動きに対して強弱をつけている．したがって，ここで $1/f^{\beta}$ ノイズ の代わりに実世界の風速を与えることにより，樹木全体が実世界の風に同期して揺らぐことになる．式 (3.13), (3.14) の $1/f^{\beta}$ ノイズを，風センサによる風速の観測値 S_{wind} に置き換えると，次式が得られる．

$$P'(t) = (1\text{-}m_B)P_B + m_B P_B S_{wind} \quad (4.1)$$

$$W'(t) = (1\text{-}m_L)W + m_L W S_{wind} \quad (4.2)$$

本研究では効果の分かりやすさを優先し，アニメーションシステムの枝葉の揺らぎ運動と与える風速の関係の妥当性については充分な検討は行っていない．風速値をそのまま与えているため，0～1 の間で変化する $1/f^{\beta}$ ノイズによる揺れに比べ，大きな揺れとなる．実験に使用した通常の扇風機で得られる風速は 3～4m/s であり，この値をそのまま与えた．本 CG システムは物理シミュレーションによるものでなく，風速の単位について言及されていないので正確な値を求めることはできないが，3～4m/s の風に対する CG 画像の樹木の揺れは，視覚的には数倍から 10 倍程度大きいように見える．

3.6　平滑化と遅延

風雑音は 44.1KHz でサンプリングされ，100ms ごとに得られる 4410 サンプル中の，4096 サンプルに対して窓関数処理および FFT 処理を施して風速値に変換される．従って風速値は100ms ごとに求められる.この風速値を単純にシステムに与えると，周期の速い変動を多く含むため，樹木の大きさに対して揺れの大きさが激しく変動し自然な揺れとならない．

風速値の変動を平滑化するため，測定値の移動平均をとり，風速として与える．移動平均により平滑化されるとともに遅延が生じるが，モデル対象の樹木のサイズや種類に応じて移動平均のステップ数を調整することで樹木の自然な揺れを再現することが可能となる．本研究ではステップ数を 50 とした．これにより風が停止してから樹木の揺らぎが停止するまで 5 秒の遅延を持つことになる．この遅延は枝の重量感，すなわち，枝の質量に応じた慣性により，枝の揺れ始めや揺れ終わりが，なだらかに変化する様子の表現に効果がある．

3.7　音声の分離

風センサは 4kHz までの帯域を監視するので，このままでは周囲の音声などを風と認識して風速を出力してしまう．例えば，風センサ近傍での会話などに反応して枝が揺れてしまう．そこで音声の分離を試みる．センサの超低周波数成分は，通常の空間では発生していない．相当に大きい音量の音源がマイクロホン近傍にあっても，この帯域に出力は現れない．したがって通常は超低周波成分のみを監視し，その強度からおおまかな風速を推定し，それにあわせて必要な周波数までの帯域を取り出して風速を求めればよい（図 3-8, 表 3-1）．本研究では超低周波成分のみから求めた風速の概算値とローパスフィルタの遮断周波数を表 3-1に示すように設定した．遮断周波数や，風速のステップ数は，必要な帯域を遮断することがない程度に設定すればよく，厳密な計算に基づく必要はない．

無風

1m/s

≧2m/s

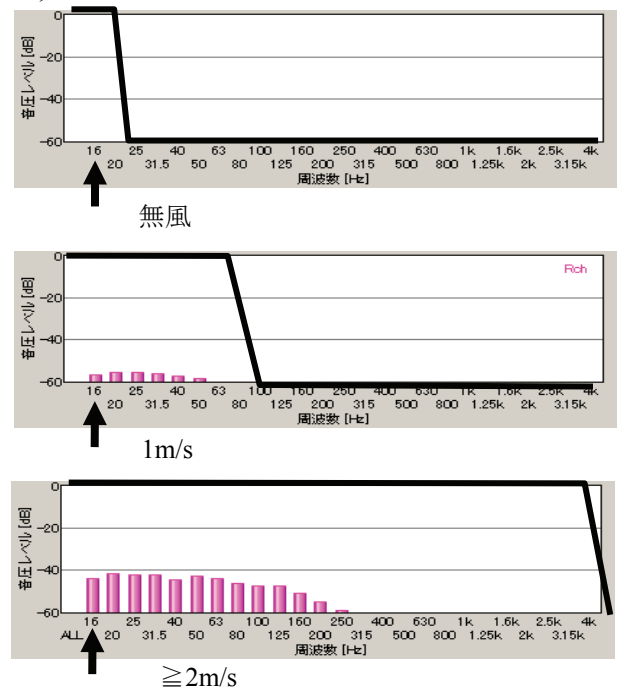



図 3-8 音声を分離するためのフィルタリング例

表 3-1　風速に応じた遮断周波数

風速の概算値 (m/s)	遮断周波数 (Hz)
＜0.1	10
0.1～0.2	100
0.2～0.3	250
0.3～0.4	500
≧0.4	4k

これにより音声には応答せず，風にのみ応答するセンサが完成する．

3.8　　評価

風センサとなるマイクロホンを，CG を表示するディスプレイのフレームに取り付け，扇風機などで風を当てる実験を行った（図 3-9）．　4.1 節で述べたように，樹木の揺れは数倍～10 倍程度に誇張された表示となる．扇風機により発生する風の強さは，たかだか 3m/s 程度であるので，この倍率により樹木に充分な揺らぎを起こすことができる．風を当

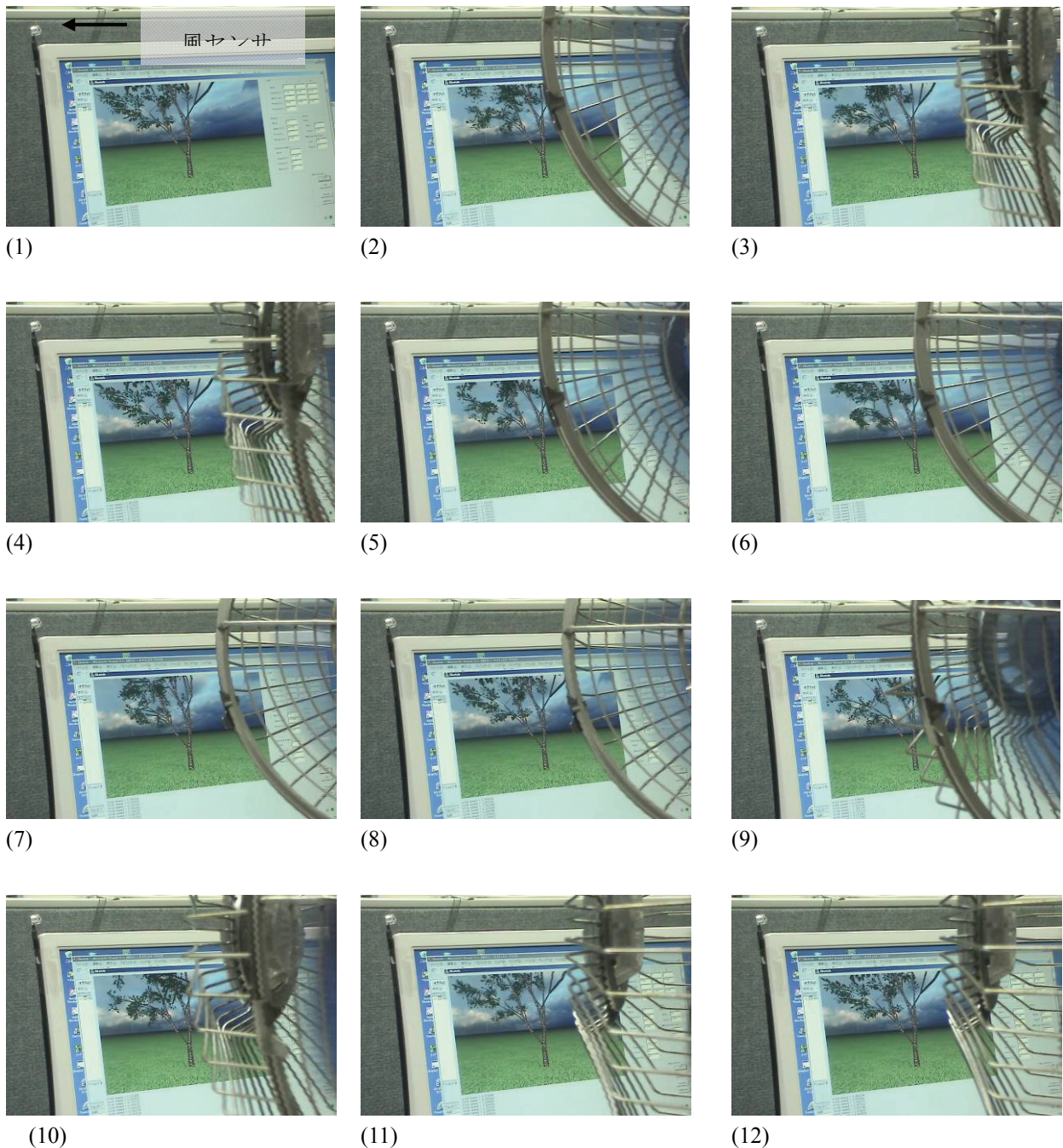



図 3-9　実世界の風に応答する CG システム

てるとリアルタイムでCGの樹木が揺らぎ，風の強弱が変化するタイミングと揺れの対応も自然な印象でのアニメーションが得られた．

本システムをイベント会場等に展示し，不特定多数の被験者に使用させた．その際，センサの存在にはふれずに，単に団扇で画面をあおぐように説明した．センサは直径10mmにも満たない小型マイクロホンであり，被験者はそれにほとんど気づくことがなく，あたかも画面に風を当てるとCGの樹木がゆれているように見える．通常，PC の画面と実世界の間には明確な境界が存在し，両者を結ぶものはキーボードやマウスといったユーザインタフェースに限られる．本システムは，あたかも実世界とPCの画面がシームレスであるように見えるという，意外性がある．驚きと共に非常に好意的な評価が得られた．この評価から風速と樹木の揺れの大きさの対応が正確であることより，揺らぎ始め，揺らぎ終わりといった，変化を認知しやすい部分の表示の自然さが重要であることがわかる．

3.9　騒音が風速に与える影響

本センサは無風時の騒音はほぼ完全に遮断できるが，騒音のある環境下で風を受けた場合，騒音のエネルギーが風雑音に加えられ，実際の風速より大きな値を出力することになる．4kHz 以上の騒音に対しては，ローパスフィルタにより常時遮断されるが，それ以下の周波数は影響を及ぼす．ここでは，騒音が風速にどれだけの影響を及ぼすか議論する．まず，ある風速における風雑音と等価となる騒音を測定により求めた．騒音源にはスピーカから白色雑音を発生したものを用いた．その結果，70dB(A) の騒音が 1m/s の風による風雑音に相当するという結果が得られた．

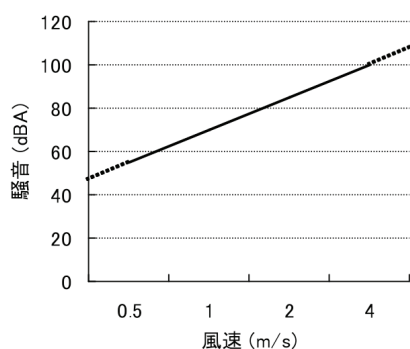



図 3-10　風速センサの実用域

風速と等価なエネルギーを持つ騒音がマイクに与えられた場合，騒音が無い場合に比べてマイクが出力するエネルギーは 2 倍になるが，これは出力が 3dB 大きくなることになる．風速の誤差として考えると，風速が 2 倍になるごとに風雑音が 15dB 増加することから，$2^{3/15}$ ≒1.15 となり，15% 程度過大な風速値を出力すると見込まれる．実際に風速 1m/s において，70dB(A) の騒音下と静寂な環境下での風速値を比較したところ，騒音下での値が 10%から 15% 大きく，計算値とほぼ一致した．この程度の誤差であれば，CG システムへの応用としては表示が著しく不自然になるほどのものではない．

15% の誤差を生じさせる騒音は当然，観測している風速によって変化し，図 3-10のようになると考えられる．このことから 風速 0.5m/s 以上の領域において，静かな事務室程度の環境 (50dB(A))であれば必要な精度が得られる．図 3-10 の直線より上の領域は，風雑音より騒音のエネルギーが大きいことを意味し，誤差は急激に増大し，風センサとしての機能は失われる．

4.　風向・風速センサへの拡張

4.1　ウィンドスクリーン

マイクロホンが指向性を持っていれば，風向を求める可能性が期待できる．しかし，本研究で使用しているものも含め，小型マイクロホンの多くは無指向性マイクロホンである．また単一指向性などの指向性を有するマイクロホンでも周波数が低くなるに従い指向性が失われて行くのが一般的である．さらに本研究でマイクロホンが検出しているのは本来の音声ではないため，マイクロホン自体の指向性を利用するのは困難である．

そこで本研究ではマイクロホンに特殊な形状のウィンドスクリーンを装着したものを複数個配置し風向を求めることを試みた．ウレタンフォームを加工し，図 4-1に示す形状のウィンドスクリーンを装着した．通常音声収録に使用されるウィンドスクリーンはあらゆる方向の風を防ぐものであるが，本研究は正面からの風に対してはマイクロホンに直接当たる必要がある．

Urethane foam wind screen

Microphone

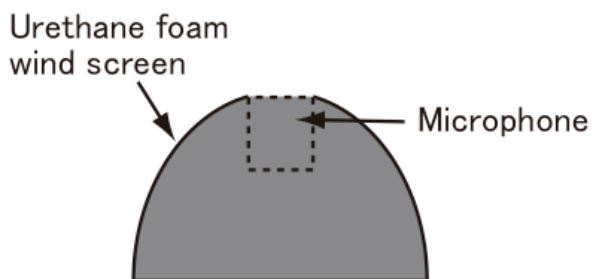



図 4-1　ウィンドスクリーン

4.2　　マイクロホンの配置

本研究で製作したウィンドスクリーンにより得られた指向特性は，正面から 90 度外れるところまでは強い指向性を持ち，風向の識別に利用できると見られるが，それより大きな角度，すなわち，後方からの風に対してはそれ以上の風雑音の低減が見られず方向の判別が不可能と見られる．そのため，本研究ではマイクロホンを 4 個, 90 度間隔で配置することで，各々のマイクロホンでは正面から 90 度までの範囲の風向検出を受け持たせる (図 4-2). 今後の説明のため，マイクロホンには正面から反時計回りに MIC 0 から MIC 3 と番号をつける．

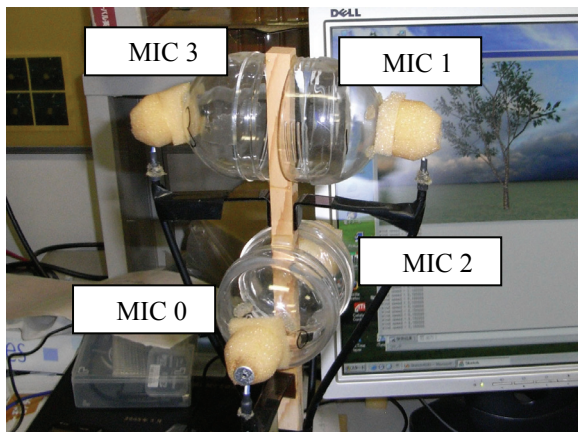



図 4-2　4 個のマイクロホンの配置

4.3　　オーディオインタフェース

4 個のマイクロホンを使用するため, 4 チャンネル以上の入力を持つオーディオインタフェースが必要である. PC の内蔵ハードウェア等では 2 チャンネルを超える入力を持つものは少ないが，マルチトラックレコーデング (MTR) あるいはディジタルオーディオワークステーション (DAW) と呼ばれる用途に向けた，多チャンネル入力を備えたインタフェースが商業的に生産・販売されおり，入手可能である. 4 個のマイクロホンは 2.2 節で述べた，超低周波特性を改善するように改造したプリアンプを通して接続される．本研究で使用したオーディオインタフェースを図 4-3に示す．

図 4-3　多チャンネル入力オーディオ I/F

4.4　　マイクロホンの校正

マイクロホンは個体ごとに感度が 3dB 程度のばらつきを持つ．選別により感度を揃えたり，あらかじめ選別したものを組み合わせた，ペアマイクとして生産されているものを入手する方法もあるが，いずれもコストが高くつく．本研究ではあらかじめこの差を測定し，ソフトウェアにより補正する．各マイクロホンに正面から風を当て，約 1 分間のノイズレベルの平均値を求め，感度が最も低いマイクロホンにそろえるように校正係数を決定する．

4.5　　風向による風雑音出力の変化

風向がマイクロホンに対し正面からずれるに従い雑音出力が小さくなる. 4 個のマイクロホンを使用するので正面から 90 度までの範囲の雑音出力の変化を利用する．自然のシミュレーションを対象とする CG システムでは高い精度は必要としないので，正面から風を受けたときと 90 度方向から風を受けたときの 2 点における雑音出力を求め，その間は線形補間により角度を求めることとした．雑音出力はマイクロホンのキャリブレーションと同様に，約 1 分間の測定値の平均を採用する．

なお，ウィンドスクリーンの形状にばらつきにより，正面と 90 度方向における雑音出力の比率がマイクロホンごとに異なったり, +90 度方向と -90 度方向で雑音出力が異なったりする．本研究ではすべてのマイクロホンの指向特性が同じであると仮定し, MIC 0 の正面・90 度比率を代表値として用いる(表 4-1). 専門加工業者などにより安定した形状のウィンドスクリーンが製作されれば，精度を向上させることが可能である．

表 4-1　MIC 0 の指向特性

direction (degree)	-90	0	90
Level	1082.605	3156.998	556.041
Rathio	0.343	1.000	0.176

これらの測定データをもとに, 以下のように風向を求める. 正面から風を受けているときは正面と隣接するマイクロホンの間で観測データの通りの比で雑音出力があり, 正面から外れるに従い比は小さくなり 45 度において隣接するマイクロホンとの出力は等しくなる. この間の変化を線形補間すれば良いので式 (5.1) により正面からのずれ *Offset* (図 4-5) を求めることができる.

$$Offset = (N_s / N_f - R)/(1 - R) \times 45 \qquad (5.1)$$

N_f は最も出力の大きい, すなわち風に対して最も正面に近いマイクロホン f ($f = 0$〜3) の雑音出力, N_s はマイクロホン f に隣り合うマイクロホン s ($s = \mathrm{mod}(f+1, 4)$ または $s = \mathrm{mod}(f+3, 4)$) のうちの雑音出力の大きい方, R は測定データから求めた 90 度/正面比で, 本研究では 0.34 を採用した. ウィンドスクリーンの形状の問題等により, $V_s/V_f < R$ となる可能性があるが, その場合は R=0 とみなし $Offset$ = 0 とする.

角度がわかれば, N_f から MIC f が正面から受けた場合の雑音出力が計算できるので, これにより風速も求められる.

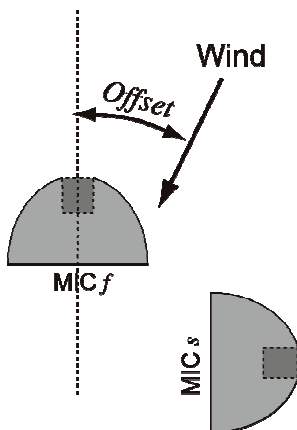



図 4-5　風向の補間

4.6　　実装

以上の機能を CG システムに実装する. 風向・風速センサシステムは 100ms 毎に風速を求めるため, 50ms ごとのタイマ割り込みによって起動され, オーディオ入力バッファのデータをチェックする. CG システム内ではその他に, 樹木の揺らぎ画像の更新と, 効果音生成の 2 つのプロセスがタイマ割り込みにより起動される.

4.7　　“飛び” の除去

風向を求めるソフトウェアを CG システムに実装し, 生成される CG 画像を観察した. 対象となる CG システムが樹木であるため, 風向の精度が低い点については, 表示されるアニメーションからは問題として認識されなかった. しかし, 時折きわめて短時間に大きな風向値の変動 (飛び) が発生した. これはビデオをカット編集したような不自然な画像として現れる. この飛びの原因は, 風雑音の常時変動に由来する. 雑音出力は各マイクロホン毎に異なる周期や位相で変動しているため, 風向データにも変動が生じ, それが急激で大きいものになる可能性がある. また, 風向が変化し, 2 つのマイクロホンの中間に相当する角度付近になると, 最も正面に近いと判断されるマイクロホンが, 頻繁に変更されるので, マイクロホンの指向特性のばらつきなどにより, 変動を大きくすると考えられる.

この不自然さを取り除くため, 1 サンプルごとの差分の絶対値の上限をしきい値 th として定める. 差分が th を超えた場合は観測された風速を, 1 時刻前の値に th を加えた (または減じた) で置き換えることにする.

この処理により, 急激な変動が現れた場合は, 観測値に一致するまで一定の勾配でゆっくりと変化

$$
\begin{aligned}
&if\ (|\Delta d| > th)\\
&\quad d_t = d_{t-1} + th \times (\Delta d / |\Delta d|);\\
&else\\
&\quad d_t = m;
\end{aligned}
$$

m: 雑音出力から計算された風向
d_t: 現在の風向
Δd: = m - d_{t-1}
th: 変動幅の上限

図 4-4　飛び除去アルゴリズム

するが，それ以外の場合は観測値をそのまま風向値として CG システムに与えるようになる．

本研究では $th = 3.0$ 度 を採用した．風向は 1/10 秒ごとに求めるので，これにより風向の変化は 30 度/秒 以下に制限される (図 4-4)．この値で画像の不自然な点は現れなくなった．*th* の値は実装対象の CG システムの特性により調整することが可能である．

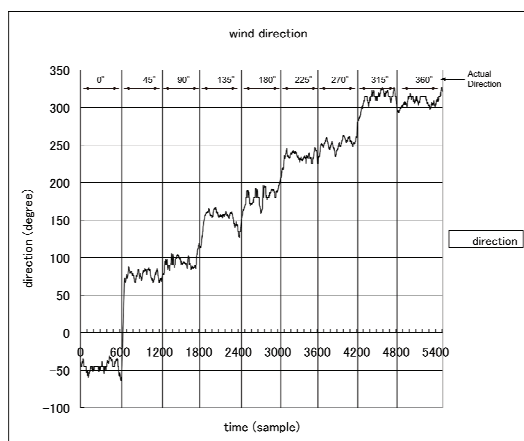



図 4-6　風向の検出結果

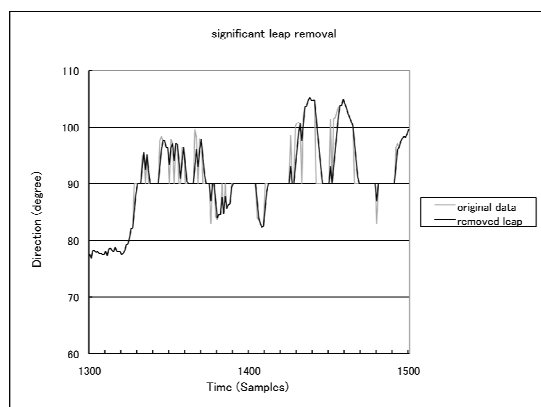



図 4-7　飛びの除去

本手法を実装し，風をセンサの各方向から当て，得られた測定値を図 4-6 に示す．なお送風機を固定し，センサの方を約 1 分ごとに 45 度ずつ回転させて測定したものである．45 度回転させるときには 10 秒程度かけて徐々に角度が変化するようにした．本システムでは風向データは 0 から 360 の値で得られるが，グラフが見やすいように測定開始時付近において 270 度以上の値になった場合 360 を引いて風向を負の値で表示してある．“飛び” が除去される様子を示すため，特に飛びが多く発生している部分を拡大し，図 4-7に示す．

なお，非常に弱い風を受けている状態において，このセンサは周囲の騒音などにより，風向として意味をなさない不安定な値が出力させる．これは同様に樹木の揺らぎに飛びを生じさせるが，この処理により同様に取り除かれる．

4.8　まとめ

“飛び” の除去を実現したシステムに，実際に風を当てて動作させている様子を図 4-8 に示す．樹木の性質上，明確に風向を示すわけではないので効果が分かりにくい点もあるが，送風機の風を当てる方向に合わせて枝が揺れている．風向が徐々に変化する場合も自然に追従した画像が生成される．

現時点での精度は充分とは言えない．特に MIC 3 の指向特性が特異的であり，+ (MIC 0) 側 へ 90 度ずれてもほとんど雑音出力に変化が見られないため，270 度から 360 度 (= 0 度) 付近の測定値は誤差が大きい．この問題は，ウィンドスクリーンの形状が安定することで改善されるとみられる．

5.6 で述べたように樹木の揺らぎの画像更新と効果音生成に加え，本研究で風向・風速センサの処理をスレッドとして追加した．しかし，リアルタイム性は失われておらず，Pentium4 - 3.3GHz / RAM 2GB 程度のシステムでも，問題なくリアルタイム動作している．

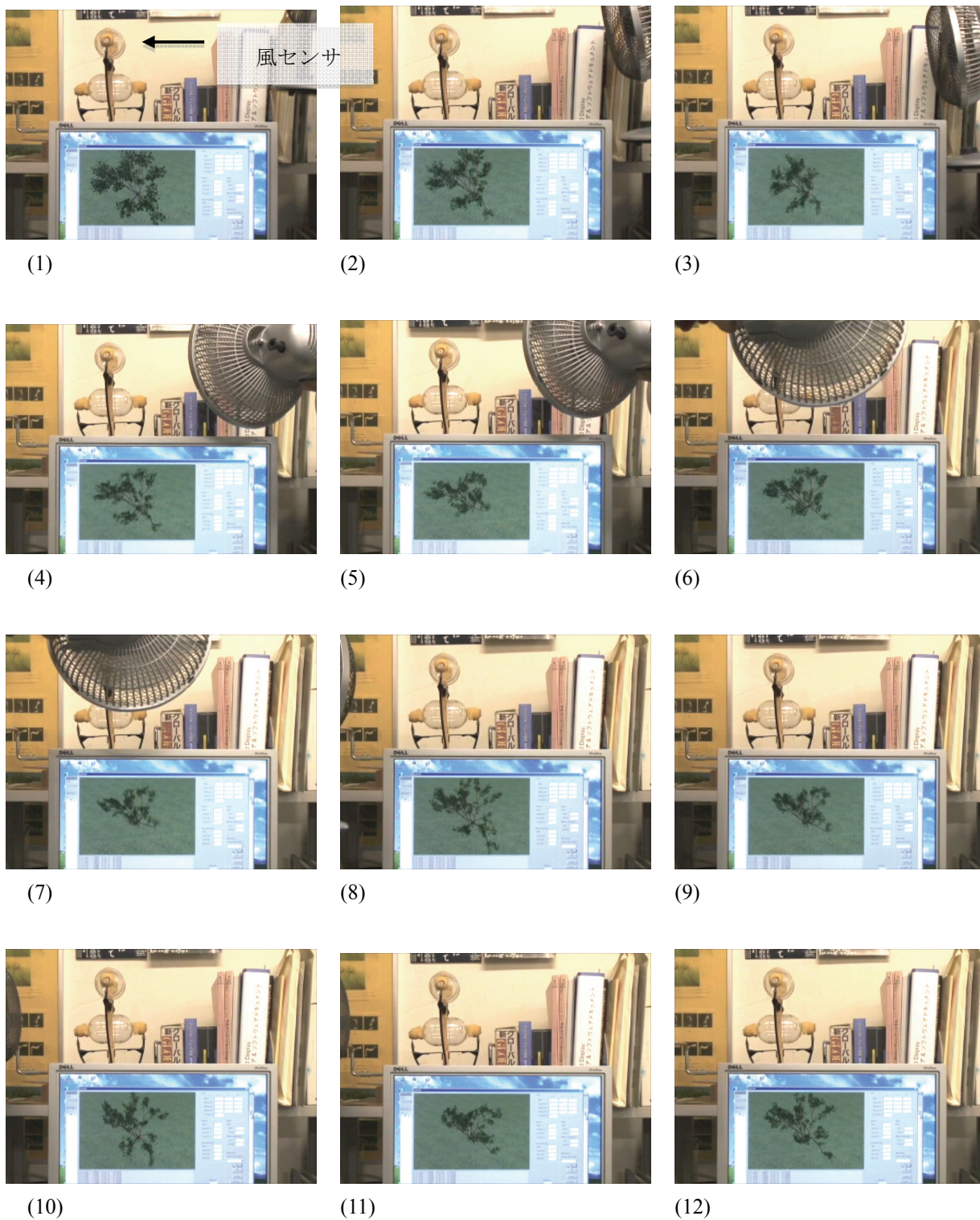



図 4-8　風向・風速センサの動作

5. 結論

5.1 本研究の有効性

小型で低コストなマイクロホンを用いて簡易的に風向・風速を求めるセンサを開発した. それを風に揺らぐ樹木のCGシステムに実装することにより, 自然のシミュレーションのCGシステムへの適合性が確認された.

このシステムはマイクロホン以外のハードウェアについても, オーディオインタフェースなど通常の音声の入力用に設計・生産されているものであり, 容易に入手可能である. ソフトウェア開発の面から見ると, 通常のオーディオの入力処理がベースであり WDM, ASIO, Core Audio といった標準的な API で処理可能である. ソフトウェア、ハードウェア共に特殊なものを必要とせずに構築できることは本システムの大きな特徴である.

5.2 本研究の適用分野

本研究で開発したセンサは自然現象のシミュレーション分野のCGにはよく適合すると考えられる. ろうそくのような炎の揺らぎ, 蝶のような風の影響を強く受けながら飛翔する動物などが例としてあげられる. 一方工業製品, 例えば風見鶏のようなものをCG画像として生成しそれに対してこのセンサを適用すると精度の問題や不安定な揺らぎが目につく可能性がある.

5.3 課題と改良

マルチチャンネルのオーディオインタフェースは入手は容易であるが, 入出力コネクタの規格等の制約から筐体サイズが大きい. 4 チャンネルの入力のみに限定したハードウェアを設計し, プリアンプも一体化すれば, ノート型 PC と共に持ち運び可能な程度に小型化が可能である.

ウィンドスクリーンはウレタンフォーム製であり, 試作時は均一な形状での加工が困難であるが, 商業的に生産する場合は均一な形状にすることが可能である. また機械的強度の低いウレタンフォームに代わる素材を検討することも考えられる.

ウィンドスクリーンを装着したことと, 複数のマイクロホンを使用することにより, 風速のみのセンサに比べセンサのサイズも大きくなるが, センサを筐体などの周囲に分散させて取り付けるなどの工夫により, 存在を使用者に意識させないようにすることも可能である. 本研究では全てマイクロホンの特性がほぼ一致することを前提に, 線形補間により風向を求めたが, 全周にわたって 45 度単位などいくつかのポイントにおいて, 各マイクロホンの雑音出力の比率を求めておき, それをもとにデータテーブルを作成し, 風向を求めるようにすれば, ディスプレイの左右端などに取り付けた同一円周上にないマイクロホンにより風向を求めることも可能になる. これにより風センサを製品に目立たない形で取り付けることも可能であろう.

当面の主な課題は以下の通りである.

(1) 炎や飛翔する動物など他のアプリケーションへの適用による, 本システムの有効性の検証

(2) より高い精度で風向を得るための, ウィンドスクリーンの製造法や, ノイズ比の補間法の検討

6. 参考文献

[1] 太田真, 田村真智子, 藤田邦彦, 藤本忠博, 村岡一信, 千葉則茂: 1/f^β ノイズによる枝葉の風による揺らぎの効果的な表現法, 第 17 回 NICOGRAPH 論文コンテスト論文集, pp. 56-61, 2001

[2] S. Ota, M. Tamura, K. Fujita, T. Fujimoto, K. Muraoka, N. Chiba: 1/f^β noise-based real-time animation of trees swaying in wind fields, Proceedings of the Computer Graphics international 2003 international conference, pp. 52-59, 2003

[3] S. Ota, M. Tamura, T. Fujimoto, K. Muraoka and N. Chiba: A Hybrid Method for Real-Time Animation of Trees Swaying in Wind Fields, The Visual Computer, Vol.20, No.10, pp613-623, 2004

[4] K. Matsuyama, T. Fujimoto, K. Muraoka and N. Chiba: Generation of Tree Movement Sound Effects, The Journal of Computer Animation and Virtual Worlds, 2005

[5] 中島平太郎: オーディオ工学, pp40-41, 実教出版, 1973

[6] そよかぜふうりん KPS-3202 組み立て説明書, イーケイ・ジャパン

卒業研究テーマ

メカトロニクス技術科

No.	研　究　テ　ー　マ	学生氏名	指導担当
1・	風力発電システムの製作	八重樫　秀明 山谷　森生	菅川　清春
2・	H8マイコンを使用した二輪マイコンカーの製作 ～　マイコンカーラリー参加車両の製作　～	畑山　孝幸 吉田　祐助	継枝　正行
3・	ミニ四駆に組み込むための音声認識回路の研究	南澤　博仁	継枝　正行
4・	NC旋盤技能検定課題製作	中村　拓哉	千田　健一
5・	ファモールトラクター復元に向けた取り組みについて	千葉　恵利加 藤原　太一	齊藤　理
6・	ステンレスを加工し特性を理解する	竹田　侑也	多田　欣二
7・	技能五輪構造物鉄工競技課題の製作	髙橋　慧太	千田　健一
8・	位置決め精度を上げるための万力の製作	砂子　真悟	多田　欣二
9・	挨拶ロボットの改良	佐藤　真宏	継枝　正行
10・	スライドユニットの製作	佐々木　幸平	千田　健一
11・	スターリングエンジンの製作	酒井　悠希 髙橋　亨	菅川　清春
12・	空気エンジンで走るゴーカートの製作	菅野　充晃 工藤　遼太郎	松尾　才治
13・	車イスの改良	磯谷　周 千田　大夢	松尾　才治
14・	若年者ものづくり競技会（メカトロニクス職種）における 新課題の提案	池田　純弥 川村　拓也	齊藤　理
15・	ガリレオ時計の製作	有原　京平 伊賀　亮	多田　欣二
16・	スターリングエンジンの製作 ～　ペレットストーブ発電システムの製作　～	圷　雅樹	菅川　清春

電子技術科

No.	研究テーマ	学生氏名	指導担当
1・	模型風力発電による充電の考察	廣瀬 克和	飯坂 覚
2・	ARToolKitを用いたアニメーションの作成	山内 響	飯坂 覚
3・	FPGA搭載ライントレースカーの製作	石橋 智明 佐藤 洵 脇澤 勇貴	飯坂 覚
4・	リアルタイム・アンケート集計システムの構築	安倍 直樹	加藤 邦庸
5・	ＣＤ搬送ロボットの製作	浅倉 正人 大塚 優也 菅野 真 中道 直人	加藤 邦庸
6・	マウスを利用したラジコンカーの制御	成田 祐介 吉田 優一	佐々木 治
7・	PC制御による電子ダーツの製作	佐々木 大志 佐々木 勇人 髙橋 潤次	佐々木 治
8・	遭難防止システムの製作	寺地 謙二	泉田 福典
9・	無線通信を用いたストラックアウトの製作	及川 裕樹 松浦 正美	泉田 福典
10・	Bluetoothを用いたミュージックプレーヤーの製作	瀬川 豪 宮野 千秋	泉田 福典
11・	防災システム制御盤の製作	工藤 尚哉 佐々木 啓太	佐藤 聖一
12・	赤外線センサー搭載自走車の製作	佐藤 竜哉 古舘 聖矢	佐藤 聖一
13・	電子楽器・テルミンの製作	早坂 健二	佐藤 聖一

建 築 科

No.	研　究　テ　ー　マ	学生氏名	指導担当
１．	家具製作	鈴木　智也	木村　保
２．	キッズデザインに関する研究	阿部　晃矢 伊原　悠司 佐藤　巨樹	佐藤　祐一 三浦　和洋
３．	東屋製作と技能五輪への挑戦 ～挑戦者達の第一歩～	荒谷　芳衣 大和田洋平 城内　恵司 竹沢　長之	木村　保 女鹿　安耶子
４．	体育館の床についての研究 ～安全なスポーツのために～	佐藤　貴大	備前　文雄
５．	型枠の施工	髙橋　晶一 米田　大介 村松　佳樹	佐藤　祐一 三浦　和洋
６．	新学生寮の計画 ～寮の新しいカタチ～	坂下　光	備前　文雄
７．	小坂町の活性化 ～行ってみたいと思う町に～	佐藤　麻里耶	小澤　正樹
８．	断熱材の性能に関する研究	岩根　典靖	長門　三喜男
９．	板倉工法の研究と活用 ～模擬家屋制作を通じて～	岩脇　勇太 熊谷　和己 斉藤　一章	小澤　正樹
１０．	ユニバーサルデザインに関する研究	合澤　寿晃 周尾　大地 深持　翔太	備前　文雄
１１．	人と自然を繋ぐ家 ～未来を見据えた家作り～	安藤　諒 早瀬　勇一	長門　三喜男

産業デザイン科

No.	研究テーマ	学生氏名	指導担当
1・	食育を改善するためのツールの提案	須藤 侑輝	氏家 亨
2・	盛岡市の特産品を紹介するWebサイトの制作 ―「盛岡バーチャル博物館」の改装・PR―	藤澤絵里香	氏家 亨
3・	「まゆクラフト」を紹介するWebサイトの制作 ―盛岡バーチャル博物館―	渡邉 遥菜	氏家 亨
4・	盛岡市内循環バス（でんでんむし）を活用した 市内観光のためのガイドブックの提案	菊池 勇良	高橋 正明
5・	アパレル系セレクトショップのCI計画	下河原彩菜	高橋 正明
6・	八幡平市のブランド計画	滝澤知佳子	高橋 正明
7・	二戸地域の「雑穀」料理を販売するためのブランディング提案	峠 みどり	高橋 正明
8・	陸前高田のPR −「田舎のごっつお」のブランディング−	田村 竜	曽根 達也
9・	地域の特産品PR　−野田村の活性化に向けて−	田谷 友恵	曽根 達也
10・	農業の活性化　−農業法人のビジュアルデザイン−	細目 永	曽根 達也
11・	企業向け学校紹介サイトの提案	阿部 将太	高橋 洋光
12・	宮守町活性化計画　−宮守町の情報サイトの制作−	菊池 咲那	高橋 洋光
13・	高校生向け情報誌の提案	熊谷 慶	高橋 洋光
14・	女性向け釣り道具セットの提案　−岩手にしかない独りの時間−	千葉 咲奈	多田 誠
15・	北国用三人乗り自転車の提案　−エコな子育てを支援する−	照井 奏	多田 誠
16・	子供の育成支援ツールの提案 ―健全な子育てと仕事の両立を目指す母親の為に―	大信田麻子 西舘 汐里	多田 誠
17・	現代感覚に合った和風リビングの提案 −民芸家具を取り入れた空間−	小林 有記 原 しおり 佐々木徳仁	坂本 正人

情報技術科

No. 研究テーマ	学生氏名	指導担当
1・ OpenGLによるゲームプログラミングの作成	門脇　駿	伊　藤
2・ ICタグ同時読込みの研究～カクテル表示システムの開発～	髙橋　和也	菅　野
3・ WiiリモコンのC-MOSイメージセンサの利用	寺岡　翔	菅　野
4・ ASIOを使った音声信号の入出力処理	阿部　智洋	菅　野
5・ モバイルFeliCaを使った出欠管理システム	山本　健治	昆　野
6・ 携帯電話向けアプリケーションソフトの開発	石関　千弘	昆　野
7・ 不動産検索システム	小坂　睦美	昆　野
8・ バス時刻表検索システムの構築	古舘　杏子	昆　野
9・ WordPressのテーマ作成及びプラグイン開発	佐藤　卓也	石　舘
10・ 公用文作成支援システムの開発	廣田　奈々	石　舘
11・ Debian(Linux)を用いたファイアウォールの開発	佐藤　大地	石　舘
12・ オペレーティングシステムの研究	澤口　昇吾	石　舘
13・ プログラミング学習支援ツールの研究・開発	佐藤　弘隆	土　谷
14・ パズルゲーム自動解法アルゴリズムの研究・開発	小畑　貴広	土　谷
15・ ネットワークを活用した情報管理システムの研究・開発	臼澤　琴	土　谷
16・ スクリプト言語「Taisho」の研究・開発	藤澤　美彦	土　谷
17・ ETロボコンに関する戦略の研究	藤原　達郎	小笠原
18・ ネットワーク麻雀ゲームの製作	阿部　達之	小笠原
19・ 画像処理による自動走行車の製作	橘　暁	小笠原

生産技術科

No.	研究テーマ	学生氏名	指導担当
1・	等高別に色分けした月球儀の試作	菊池　裕也 髙橋　智史	若槻 正明
2・	月面天体望遠鏡の反射鏡の試作 ～水銀の表面張力の影響調査～	工藤　輝	若槻 正明
3・	NC旋盤にY軸・C軸を加えた4軸制御についての理解を深める	蝦名　悟 高木　聖弥 三浦　拓麻	小野寺 裕孝
4・	順送金型の製作	久保田　圭一 佐々木　謹 佐藤　薫 髙橋　研次	大洞 機
5・	樹脂成形用金型の製作	勝山　雅哉 菊池　真敏 櫻田　成浩 佐々木　彬宏	和泉 正義
6・	エコランカーの車体製作	早川　航平 星　直是	遠藤 俊明
7・	CNCを利用した工芸品の製作	葛西　修平 千葉　優人	赤堀 拓也

電気技術科

No.	研究テーマ	学生氏名	指導担当
1・	簡易列車運行管理システムの製作	青木 研 藤野 翼	熊谷 剛
2・	オール電化リフォームにおける設計と積算	浮中 祐太	有原 一文
3・	技能五輪工場電気設備職種の活動に向けた設計手法の考察	小原 正寛	金崎 毅
4・	リニアモーターに関する研究	越廻 大樹	有原 一文
5・	第一種，第二種電気工事士技能対策ビデオ作成	佐々木 秀典 田中 慶志	飯坂 ちひろ
6・	入退場管理システムの設計	鈴木 理史 藤原 翔	金崎 毅
7・	簡易ノイズキャンセラーの特性について	大洞 優	有原 一文
8・	マイコンによるモータ制御システムの製作	千葉 晋	熊谷 剛
9・	風力発電電力のバッテリー充電制御回路の製作	千葉 大喜 新里 太久弥	三浦 幸喜
10・	第一種電気工事士筆記試験対策ソフトの作成	中川原 優太	飯坂 ちひろ

建築設備科

No.	研究テーマ	学生氏名	指導担当
1・	公共施設における給排水・空気調和設備	及川　一成	大鷹　昌文
2・	某集合住宅の給排水、給湯の設計及び積算	大畑　翔平	武田　洋一
3・	木質ペレットについて	小野寺　和也	石井　栄治
4・	消防設備の移り変わり	川村　康平	石井　栄治
5・	リスクアセスメント・危険予知活動による実技課題の考察	菊地　一也	内田　直史
6・	一般住宅の給排水設備設計	櫻田　弥咲	遠藤　敬悦
7・	一般住宅における給排水設備設計	佐々木　大輔	大鷹　昌文
8・	設備施工とその使用器具	佐々木　雄太	遠藤　敬悦
9・	省エネ法に基づくエネルギー管理について	佐藤　幸政	内田　直史
10・	一般住宅における給排水設備について	佐藤　嘉浩	大鷹　昌文
11・	エコキュートについての調査研究	鈴木　賢太	石井　栄治
12・	空気調和設備設計について	鈴木　裕貴	大鷹　昌文
13・	原子力発電及び高圧送受電の文献調査 並びに某実習棟電気配線の設計	髙橋　慶樹	内田　直史
14・	某老人ホームの消火設備の設計	高橋　隆之	石井　栄治
15・	木造家屋の構造と歴史による変化	高橋　裕	武田　洋一
16・	スプリンクラー設備の模型製作	田村　俊介	武田　洋一
17・	某実習棟の空気調和設計	千田　峻輔	内田　直史
18・	某学生寮の空気調和設計	千葉　裕太	武田　洋一
19・	木造2階建ての設計	中村　直樹	遠藤　敬悦
20・	エコキュートについて	渡邉　康介	遠藤　敬悦

活動の記録

表彰・資格取得等

メディア掲載

平成 21 年　矢巾校活動状況

学会・研究発表

タイトル	発表者名	会議の名称・予稿番号等
Microphone-Based Wind Velocity Sensors And Their Application To Interactive Animation	Ken-ichi Kanno, Norishige Chiba	IWAIT 2009 , 2009/01/12

論文・著書

タイトル / 書名	著者名	掲載誌 / 出版社	巻・号・ページ・発行年 / 発行年月日
Java による簡単実習 3 次元 CG 入門	小笠原祐治	森北出版	2009/10
マイクロホンベースの風速センサの開発と実世界の風に揺らぐ樹木のリアルタイムアニメーションへの応用	菅野研一	岩手大学大学院工学研究科　学位論文	2009/03

各種資料の作成

タイトル / 書名	著者名	掲載誌 / 出版社	巻・号・ページ・発行年 / 発行年月日
FPGA による電子回路設計の取組み	飯坂 覚	岩手県立産業技術短期大学校紀要	No.9, pp. 5-10, 2009
北国の一人乗り自動車を考える-短大における実践的デザイン教育の取組み-	多田 誠	岩手県立産業技術短期大学校紀要	No.9, pp. 11, 2009
技能五輪 ウェブデザイン職種の選手育成を振り返って	氏家 亨	岩手県立産業技術短期大学校紀要	No.9, pp. 13-20, 2009
技能五輪全国大会出場に向けた取組み	土谷 孝	岩手県立産業技術短期大学校紀要	No.9, pp. 21-24, 2009
シックハウス対策と二酸化炭素濃度に関する考察	岩崎 有喜	岩手県立産業技術短期大学校紀要	No.9, pp. 29-32, 2009
2008 年度エコラン競技への取り組みについて	松尾 才治	岩手県立産業技術短期大学校紀要	No.9, pp. 33-38, 2009

セミナー講師等

セミナー等のタイトル	担当者	内容	期日
講師派遣	高橋洋光	POP 研修会（盛岡農業改良普及センター）	03/27
セミナー講師	菅川清春	2009 年度社団法人花巻青年会議所セミナーで短大紹介	09/29
消防初任教育	佐藤 聖一	電気の基礎知識，送配電，電気災害 (岩手県消防学校)	09/01
VHDL による FPGA 活用入門	飯坂覚	VHDL を使った電子回路設計	05/12～05/13
Windows 版 JW-CAD 初級	小澤　正樹	産技短在職者研修	07/0７～07/08
Windows 版 JW-CAD 応用	小澤　正樹	産技短在職者研修	08/06～08/07
Windows 版 AUTO - CAD (建築) 入門	小澤　正樹	産技短在職者研修	10/15～10/16
２級建築士受験コース（学科） I	小澤　正樹	産技短在職者研修	06/02～06/03
２級建築士受験コース（学科） Ⅱ	備前　文雄	産技短在職者研修	06/09～06/10
２級建築士受験コース（学科）Ⅲ	三浦　和洋	産技短在職者研修	06/16～06/17
２級建築士受験コース（学科）Ⅳ	佐藤　祐一	産技短在職者研修	06/23～06/24
２級建築士受験コース（実技）	長門　三喜男	産技短在職者研修	08/04～08/05
型枠施工技能検定受検コース	木村保 小澤正樹 長門三喜男	産技短在職者研修	01/14～01/15
型枠施工技能検定準備講習	小澤正樹	講師（一関職業訓練校主催）	01/07～01/08

セミナー等のタイトル	担当者	内容	期日
平成 20 年度技能検定大工工事作業実技試験	木村　保	技能検定委員（花巻高等職業訓練校）	02/05
JW-CAD（入門）	長門三喜男	大船渡職業能力開発センター	07/02～07/03
JW-CAD（応用）	長門三喜男	大船渡職業能力開発センター	07/09～07/10
Adobe Photoshop（初級編）	高橋洋光	在職者訓練セミナー講師	07/02～07/03
dobe Photoshop（中級編）	高橋洋光	産技短在職者研修	07/23～07/24
Adobe Illustrator（中級編）	高橋正明	産技短在職者研修	11/17～11/18
Adobe InDesign（初級編）	氏家亨	産技短在職者研修	11/10～11/11
Access 入門	昆野　幹夫	産技短在職者研修	01/06～01/07
Access 応用	昆野　幹夫	産技短在職者研修	01/13～01/14
Linux インターネットサーバ構築入門	土谷　孝	産技短在職者研修	07/29～07/30
Adobe Illustrator（初級編）	菅野　研一	産技短在職者研修	08/04～08/05
Access 入門	昆野　幹夫	宮古高等技術専門校	12/02～12/03
Access 入門	昆野　幹夫	久慈職業能力開発センター	12/16～12/17
パワーポイント	小野　陽子	産技短在職者研修	07/21～07/22
ExcelVBA プログラミング	佐々木　建	産技短在職者研修	07/29～07/30
ExcelVBA	佐々木　建	宮古高等技術専門校	05/21～05/22

セミナー等のタイトル	担当者	内容	期日
パソコン活用Ⅰ	佐々木　建	宮古高等技術専門校	10/08～10/09
パソコン活用Ⅱ	佐々木　建	宮古高等技術専門校	11/19～11/20
動画編集	佐々木　建	宮古高等技術専門校	12/17～12/18

外部イベントや競技会への協力

イベント名	担当者	内容	期日
技能五輪	加藤邦庸	第 47 回技能五輪「電子機器組立て」連絡会	03/06, 05/29, 08/21, 11/26, 11/27
技能五輪	松尾才治	第 47 回技能五輪「メカトロニクス」職種第３回職種連絡会	05/28
技能五輪	齊藤　理	第 47 回技能五輪「自動車板金」職種競技補佐員	10/23～10/26
若年者ものづくり競技大会	松尾才治 本間義章	第４回若年者ものづくり競技大会「メカトロニクス」職種連絡会	05/29
若年者ものづくり競技大会	松尾才治 本間義章 齊藤　理	第１回東日本地区技能五輪メカトロニクスネットワーク	05/16～05/17
若年者ものづくり競技大会	松尾才治 本間義章	第２回東日本地区技能五輪メカトロニクスネットワーク	07/18～07/20
高校生ものづくりコンテスト 2009 岩手県大会「電子回路組立部門」	佐藤聖一 飯坂 覚	審査委員長 審査副委員長	10/31
伝統工芸インターンシップ参加	多田誠（岩泉喜宏、藤村協、中村美子）	岩手県県南広域振興局主催（家具、鉄器製造体験）	07/27～08/07
ゆるきゃら DVD 製品化協力	多田誠	平成 16 年度卒業研究作品出演 TV 番組の DVD 化	H21/8
第 53 回統計グラフコンクール	高橋洋光	審査委員	09/11

イベント名	担当者	内容	期日
技能検定委員	千田健一	工場板金 (NC タレットパンチプレス板金作業)	01/24
技能検定委員	菅川清春	機械検査	02/07
技能検定委員	千田健一	機械板金	02/07
技能検定委員	千田健一	機械検査	02/13
技能検定委員	千田健一	NC 旋盤	07/13
技能検定委員	菅川清春	平面研削、放電型彫り	07/13
技能検定委員	松尾才治、菅川清春	マシニングセンタ	09/05～ 09/06
技能検定委員	千田健一	機械加工職種集中採点	09/07～ 09/09
技能検定委員	岩崎有喜	大工工事作業実技試験	01/29
技能検定委員	小澤正樹	方枠工事作業実技試験	02/05
技能検定委員	木村　保	大工工事作業実技試験	02/05
技能検定委員	佐藤　聖一 泉田　福典 佐々木　治 加藤　邦庸 飯坂　覚	電子機器組立て職種（五輪）	06/26
技能検定委員	佐藤　聖一 泉田　福典 佐々木　治 加藤　邦庸 飯坂　覚	電子機器組立て職種（1 級、2 級）	08/04, 08/06, 08/07
技能検定委員	高橋洋光	家具 2 級(技能五輪予選)	06/26

イベント名	担当者	内容	期日
技能試験判定員	加藤邦庸	第2種電気工事士技能試験判定員	07/25～07/26
技能試験判定員	加藤邦庸	第1種電気工事士技能試験判定員	12/06
住まいとエネルギーフェスタ　2009	建築科全職員	建築科・学校紹介	08/28～08/30
平成21年度岩手県訓練生技能競技会	小澤正樹	競技委員 （木造建築科1年）	11/15
平成21年度岩手県訓練生技能競技会	佐藤祐一	競技委員 （建築設計科1年）	11/15
アートアンドテクノロジー東北2009	菅野　研一	審査委員	05/30
第7回岩手県障がい者技能競技大会	坂本　正人	木工部門 競技審査委員	09/13
第7回岩手県障がい者技能競技大会	石舘　勝好	PC（ワープロ）部門 競技審査委員	09/13
進路相談会	小笠原祐治	黒沢尻工業高校 (ライセンスアカデミー)	04/22
進学相談会	佐藤　祐一 小笠原祐治	アイーナ (サンポー)	06/02
進路相談会	曽根　達也	北上翔南高校 (ライセンスアカデミー)	06/09
進路相談会	佐藤聖一	久慈工業高校 (ライセンスアカデミー)	06/09
進路相談会	千田　健一	盛岡農業高校 (ライセンスアカデミー)	06/10
進学説明会	小笠原祐治	軽米高校 (サンポー)	07/22
進学説明会	長門　三喜男	山田高校 (サンポー)	09/16
進学説明会	千田　健一	盛岡市立高校 (サンポー)	10/13

競技会・コンテスト参加

イベント名	指導担当（選手名）	内容	期日
第40回 岩手広告美術展	デザイン科全教員	一般ポスター部門	H21/02
第7回東北ポリテクニックビジョン	藤井裕康（佐々木俊彰、高橋志往、柳渡祐太、山形光）	ロボット競技会参加	02/13～02/14
第４回 ウェブデザイン技能競技大会	高橋洋光（佐藤奏美）	若年者部門	06/13
	氏家亨（菊池咲那）	一般部門	06/13
第４回若年者ものづくり競技大会	大洞 機、松尾才治（池田純弥、酒井悠希）	メカトロニクス職種参加	08/07
第４回若年者ものづくり競技大会	高橋正明（滝澤知佳子、峠みどり）	グラフィックデザイン職種参加	08/07
	高橋洋光（佐藤奏美、白沢朱里、平賀真実、藤原礼）	ウェブデザイン職種参加	08/07
第４回若年者ものづくり競技大会	土谷 孝（臼澤 琴）	ITPCネットワークサポート職種参加	08/03～08/05
ET ロボコン 2009 北海道東北地区大会	小笠原祐治（藤原達郎、山本健治、澤口昇吾、阿部達之）	競技会参加	08/30
第 40 回技能五輪国際大会（カルガリー）	高橋正明（浅沼詩織：平成20年度卒）	グラフィックデザイン職種参加	09/01～09/06
	氏家亨（阿部智絵：平成20年度卒）	ウェブデザイン職種参加	09/01～09/06
第９４回 二科展	デザイン科全教員	デザイン部	09/02～09/14
第６２回 岩手芸術祭美術展デザイン	デザイン科全教員	デザイン部門（自由テーマ，課題テーマ）	H21/10

イベント名	指導担当（選手名）	内容	期日
第 29 回本田宗一郎杯 Honda ｴｺﾉﾊﾟﾜｰ燃費競技全国大会	松尾才治、齊藤　理（圷　雅樹、菅野充晃、阿部正悟、佐藤晃一）	グループⅢ（大学・短大・高専・専門学校クラス）56 位 燃費 282.811km/ℓ	10/10～ 10/11
第 47 回技能五輪全国大会	加藤邦庸（佐藤洵、寺地謙二）	電子機器組立て職種	10/23～ 10/26
	氏家亨（菊池咲那、藤澤絵里香、渡邉遥菜）	ウェブデザイン職種参加	10/24～ 10/25
	多田誠（佐々木徳仁）	家具職種参加	10/25 競技
やまなしデザインコンペティション２００９	デザイン科全教員（原しおり）	「よくばり 6 種のぶどう」応募	10/29 審査発表・表彰

地域貢献等

内容	担当者（学生名）	協力・提携先	期間
ファモールトラクターの復元	齊藤　理 （千葉恵利加、藤原太一）	小岩井農場まきば園	10/01～03/31
いわて組込みシステムコンソーシアム 第7回連携会議	飯坂覚	いわて組込みシステムコンソーシアム	07/29
いわて組込みシステムコンソーシアム 第9回連携会議	飯坂覚	いわて組込みシステムコンソーシアム	12/09
体験学習受け入れ	飯坂覚、泉田福典	滝沢村立滝沢中学校	09/01
実務実習生受け入れ	電子技術科，建築科，情報技術科	職業能力開発総合大学校	08/24～09/18
組み込みシステム業界ガイダンス，講師：森山隆昌氏(株式会社グレープシステム)	電子技術科・情報技術科	主催：盛岡広域地域産業活性化協議会 / (財) いわて産業振興センター	09/25
旧徳田倉庫木柱再利用モニュメントデザイン制作	デザイン科全教員（及川結花、岡野泰久、高畑明、細川麻里恵）	矢巾町	設置 H21/1
盛岡バーチャル博物館『豆腐』 ページ制作	氏家亨（大川翔子）	盛岡市	公開 H21/3
第５回徳丹城桜まつり	デザイン科全教員（峠みどり）	矢巾町	H21/4
平泉世界遺産巡回展　展示作品提供	（工藤里美:平成20年度卒）	岩手県県南広域振興局	
いわて花巻空港スカイフェスタ２００９ ポスター制作	デザイン科全教員（須藤侑輝）	花巻空港事務所	開催 H21/9/23
第３０回 奥州市南部鉄器まつり ポスター制作	デザイン科全教員（滝澤知佳子）	奥州市	開催 07/11
遠野・花巻応援隊シンボルデザイン制作	デザイン科全教員（峠みどり、滝澤知佳子）	岩手県県南広域振興局花巻総合支局	H21/11
平成２１年度 矢巾町秋まつりポスター用 原画制作	デザイン科全教員（田谷友恵）	矢巾町	開催 10/31

内容	担当者（学生名）	協力・提携先	期間
岩手県競馬組合　競馬開催告知　ポスター制作	デザイン科全教員（熊谷愛）	岩手県競馬組合	表彰式 07/03
二戸地域の雑穀提供店舗に提出する旗デザイン制作	デザイン科全教員（須藤侑輝）	二戸地方振興局	H21/07
自殺予防対策ポスター	デザイン科全教員（平賀真実）	矢巾町	制作 H21/12 -H22/01

当校主催イベント

イベント名	担当	内容	期日
卒業研究発表会	メカトロニクス技術科		02/16
	電子技術科		02/18
	建築科		02/18
	産業デザイン科		02/16
	情報技術科		02/16
産技短展	各科職員	卒業研究・卒業制作等の展示 会場: 岩手県民会館 来場者: 約800名	02/21～02/22
産技短展 in フェザン	全科	産業デザイン科全作品及び各科の主な卒業研究作品を展示	03/20～03/29
キャンパス説明会	全科職員		07/26
ものづくり体験教室	全科職員	矢巾町内小学生対象	07/28
インターンシップ	全科職員		07/27～07/31

教員研修等の実施

タイトル	担当者	内容	期日
企業派遣研修（岩手労働基準協会）	菅川　清春	産業用ロボット特別教育	01/29～01/30
職業大派遣研修	長門　三喜男	仕上げ施工技術	05/17～05/22
職業大派遣研修	多田誠	安全衛生管理	06/15～06/19
職業大派遣研修	齊藤　理	訓練技法開発研修「人の扱い方」(T.W.I-JR)	06/15～06/26
職業大派遣研修	佐々木治	機械系指導員のためのモータ制御技術	06/29～07/04
職業大派遣研修	加藤　邦庸	マイコン組込み機器設計実践	08/01～08/20
2009 年度 IPA 情報セキュリティセミナー	石舘　勝好	マネジメントコース 技術コース受講	10/14～10/15
企業派遣研修（岩手労働基準協会）	菅川　清春	動力プレス金型等の取り付け等業務特別教育	12/11～12/12

平成２１年　水沢校活動状況

各種資料の作成

タイトル	著者名	掲載誌 / 出版社	巻・号・ページ・発行年 / 発行年月日
水沢校における学生の確保策，その後	冨山茂貴	岩手県立産業技術短期大学校紀要	No.9, p.3-4, 2009
生産技術科の学生確保のために～意識アンケート調査からの考察～	細川元	岩手県立産業技術短期大学校紀要	No.9, p.39-42, 2009
第二種電気工事士指導を通して	武田洋一	岩手県立産業技術短期大学校紀要	No.9, p.25-28, 2009

セミナー講師等

セミナー等のタイトル	担当者	内容	期日
職業訓練指導員免許取得講習	大鷹昌文	講師	8/19-20
ものづくり総合力強化事業講座	若槻正明、和泉正義	難削材のフライス加工	3/6
高校内進路ガイダンス	遠藤敬悦	釜石工業高校	2/5
		浄法寺高校	9/25
技能検定（建築配管）受験準備講習会	大鷹昌文	講師	1/8-9

外部イベントや競技会への協力

イベント名	担当者	内容	期日
技能検定委員（電気機器組立て職種）	金崎毅、有原一文 熊谷剛	配電盤・制御盤組立て作業	9/2-3
技能検定委員（機械検査職種）	和泉正義	機械検査作業	2/7
技能検定委員（配管職種）	大鷹昌文、齊藤理	建築配管作業	2/20
岩手県南地域ものづくりプラザ	飯坂ちひろ	学生の見学引率	10/23
技能検定委員（電子機器組立て職種）	金崎毅 熊谷剛	電子機器組立て作業	8/3 8/5
技能検定委員（機械加工職種）	大洞機	ワイヤーカット、平面研削作業	8/21
	小野寺裕孝、大洞機　、遠藤俊明	ﾏｼﾆﾝｸﾞｾﾝﾀ作業	8/22,23
奥州市未来創造講演会	飯坂ちひろ	講演会参加	10/20
奥州市水沢産業まつり		校の PR 展示のみ	10/17-18
岩手県訓練生技能協競技会	大鷹昌文	配管職種競技委員	11/15

当校主催のイベント

イベント名	担当者	内容	期日
卒業研究発表会	生産技術科		2/19
	電気技術科		2/18
	建築設備科		2/27
産技短展		矢巾校合同企画展示会	2/21-22
水沢校キャンパス見学会			6/20,7/25

教員研修等の実施

タイトル	担当者	内容	期日
人間工学的ものづくり手法の基本技術	遠藤俊明	職業能力開発総合大学校派遣研修	5/25-29
カウンセリング基礎演習	三浦幸喜	職業能力開発総合大学校派遣研修	6/8-12
機械系指導員のためのモータ制御技術	大洞機	職業能力開発総合大学校派遣研修	6/29-7/3
配電盤・制御盤組立技能・技術	金崎毅	職業能力開発総合大学校派遣研修	7/27-31
受講者満足を高める教授技術	武田洋一	職業能力開発総合大学校派遣研修	7/27-29
汎用機械加工基礎	和泉正義	職業能力開発総合大学校派遣研修	8/24-28
訓練現場のメンタルヘルス（訓練生と向き合うための第一歩）	内田直史	職業能力開発総合大学校派遣研修	8/26-28
有限要素法による構造解析の理論と実践（熱解析編）	若槻正明	高度ﾎﾟﾘﾃｸｾﾝﾀｰ能力開発ｾﾐﾅｰ	9/10-11
キャリア・コンサルティング基礎演習	赤堀拓也	職業能力開発総合大学校派遣研修	10/5-9
カウンセリングの実際（人への理解と援助のために）	有原一文	職業能力開発総合大学校派遣研修	10/13-16
高圧電気設備設計	有原一文	高度ﾎﾟﾘﾃｸｾﾝﾀｰ能力開発ｾﾐﾅｰ	11/30-12/1
動力プレス特別教育	赤堀拓也	岩手県労働基準協会	12/11-12
水沢校１年インターンシップ	水沢校１年全員	県内企業での職場実習	8/24-28

矢巾校　表彰・資格取得等

タイトル	氏名	内容	期日
芸術科学会　第７回 論文賞	菅野　研一（教員）	対象論文: Vol. 6, No. 4, pp. 207-214, 2007	H21/03
第二種電気工事士	メカトロニクス技術科学生１名		09/16
第 7 回東北ポリテクニックビジョンロボット競技会敢闘賞	佐々木俊彰、高橋志往	ロボット競技会	02/13～ 02/14
技能検定２級電子機器組立て	電子技術科２年生18名		06/26
「秋田スギ夢工房」建築設計競技	早瀬勇一	１等	03/28
第７回ポリテクビジョン奨励賞 矢巾町商工会長賞	今松広恵 小野寺路子 越場未央 袰岩彩乃	卒業研究	02/14 03/13
「秋田スギ夢工房」建築設計競技	岩脇　勇太	佳作	10/02
JIA 東北建築学生賞	早瀬　勇一	特別賞	10/17
岩手県訓練生技能競技会設計科１年の部	山内智也	金賞	11/15
平成20年度　CAD トレース技能審査	建築科学生　19　名	建築部門　初級	03/31
平成 ２１年度　CAD トレース技能審査	建築科学生　４　名	建築部門　中級	10/30
小型車両計建設機械 （３t 未満）	建築科学生　18　名		07/23～ 07/24
情報処理技術者試験合格	情報技術科学生１名	基本情報	05/14
情報処理技術者試験合格	情報技術科学生１名	初級シスアド	05/14
情報処理技術者試験合格	情報技術科学生６名	IT パスポート	11/16

タイトル	氏名	内容	期日
第 40 回 岩手広告美術展	熊谷慶	一般ポスター部門優秀賞	H21/02
	須藤 侑輝、峠 みどり	一般ポスター部門奨励賞	H21/02
	細目永	一般ポスター部門入選	H21/02
第４回 ウェブデザイン技能競技大会	佐藤奏美	若年者部門第二位	06/13
	菊池咲那	一般部門　第三位	06/13
第４回若年者ものづくり競技大会	臼澤　琴	ITPC ネットワークサポート職種２位	08/03～08/05
ET ロボコン 2009 北海道東北地区大会	藤原達郎、山本健治	NXT 競技部門２位	08/30
第９４回 二科展	菊池勇良、田谷友恵、白沢朱里、菅原裕美	デザイン部　入選	H21/9/2-14
	熊谷慶、須藤侑輝、滝澤知佳子、田村竜、峠みどり、細目永、川端菜美子、熊谷 愛	デザイン部　準入選	H21/9/2-14
第６２回 岩手芸術祭美術展デザイン	熊谷 愛、吉田ひとみ	デザイン部門（自由テーマ）入選	H21/10
	細目永	デザイン部門（課題テーマ）銀賞	H21/10
第６２回 岩手芸術祭美術展デザイン	菅原裕美	デザイン部門（課題テーマ）入選	H21/10
第 47 回技能五輪全国大会（日立市、ひたちなか市）	佐々木徳仁	家具職種参加 敢闘賞	10/25 競技
やまなしデザインコンペティション２００９	原しおり	「よくばり 6 種のぶどう」優秀賞（２位/167）	10/29 審査発表・表彰
	照井奏	「一発仕事人」審査員特別賞（３位/167）	10/29 審査発表・表彰

タイトル	氏名	内容	期日
ウェブデザイン技能検定	阿部将太、菊池咲那、藤澤絵里香、渡邉遥菜、佐藤奏美、白沢朱里、平賀真実、藤原礼、小坂睦美	３級	H21/02 H21/06 H21/11

水沢校　表彰・資格取得等

タイトル	氏名	内容	期日
第 47 回技能五輪全国大会（配管職種）　銅賞	建築設備科学生 鈴木裕貴		10/24
第 47 回技能五輪全国大会（配管職種）　敢闘賞	建築設備科学生 及川一成		10/24
第一種電気工事士	電気技術科学生 8 名 建築設備科学生 1 名		
第二種電気工事士	飯坂ちひろ 電気技術科学生 10 名 建築設備科学生 18 名		
建築施工管理技術者（学科）	建築設備科学生 24 名		
管工事施工管理技術者（学科）	建築設備科学生 23 名		
土木施工管理技術者（学科）	建築設備科学生 19 名		
消防設備士　甲種第 1 類	建築設備科学生 3 名		
液化石油ガス設備士	建築設備科学生 26 名		
技能検定（機械加工職種）	生産技術科学生 15 名	マシニングセンタ作業	8/28
技能検定（電気機器組立て職種）	電気技術科学生 15 名	配電盤・制御盤組立て作業	10/2
技能検定（冷凍空気調和機器施工職種）	建築設備科学生 11 名		1/29 実技 2/3 学科
技能検定（配管職種）	建築設備科学生 19 名		1/25 学科

タイトル	氏名	内容	期日
ガス溶接技能講習修了	生産技術科学生 15 名 建築設備科学生 20 名		
アーク溶接特別教育修了	生産技術科学生 15 名 建築設備科学生 20 名		
酸素欠乏・硫化水素作業主任者講習修了	建築設備科学生 20 名		5/29
小型車輌系建設機械運転特別教育修了	建築設備科学生 19 名		9/4
3 次元ＣＡＤ利用技術者試験	生産技術科学生 7 名		8/19

矢巾校　メディア掲載

タイトル	誌紙名	内容	期日
災害時の緊急用車両も 学科の特色示す多彩な作品群	盛岡タイムス	卒業制作展「産技短展」が開催され、特色あふれる実用性の高い研究成果や作品が展示された	02/23
徳田倉庫をしのぶ記念碑 駅西口にモニュメントが登場	広報やはば	矢幅駅西地区土地区画整理事業により解体された徳田倉庫の柱を利用して産業デザイン科の学生たちが記念碑を作成し、駅利用者の目を和ませている	03/01
不況の下　一筋の光明 朗報に沸く関係者	岩手日報	関東自動車工業岩手工場に、産業技術専攻科の熊谷さんが就職する「頭脳部門」である開発センターが 4 月に開設される予定	03/04
学んだ成果　企業で生かす	岩手日報	産業技術専攻科の最終成果報告会で、一年間生産現場の課題解決に取り組んだ研究成果の報告が行われた	03/09
岩手広告美術展	岩手日報	ポスターの部で、産業デザイン科 1 年の熊谷さんが優秀賞に、峠さん細目さんが奨励賞に入選	03/09

タイトル	誌紙名	内容	期日
県立産業技術短大 卒業生 9 人が成果発表	盛岡タイムス	産業技術専攻科の成果報告会が行われ、卒業生 9 人が研究テーマの成果を発表	03/12
県立産業短大で卒業式 技術を手に社会へ	盛岡タイムス	卒業式が行われ、5 科 104 人に卒業証書と産業技術専攻科 9 人に修了証書が授与された	03/14
「身に付けた技術実践」 矢巾の産技短大卒業式	岩手日報	卒業式が行われ、卒業生 113 人が実践技術者として新たな道を踏み出した	03/14
「盛岡とうふ」HP で紹介 バーチャル博物館増設 大川さんが制作	岩手日報	地場産業を紹介する HP「盛岡バーチャル博物館」に産業デザイン科 2 年大川さんの作成した「盛岡とうふ」のコーナーが増設された	03/20
人	岩手日報	卒業制作として「盛岡バーチャル博物館」に「盛岡とうふ」のコーナーを増設した産業デザイン科 2 年の大川さんの紹介	03/24
学生の感性キラリ 盛岡で産業技術短期大学校展	岩手日報	盛岡駅ビルフェザン南館で「産技短展 in フェザン」が開催された	03/25

タイトル	誌紙名	内容	期日
卒業式晴れ着スナップ	岩手日報	産業デザイン科 2 年及川さん掲載	03/25
笑顔生むものづくり	広報もりおか	産業デザイン科卒業の浅沼詩織さんが技能五輪国際大会に日本代表として参加	04/01
家族結ぶ住宅　光る設計	岩手日報	建築科 2 年早瀬勇一さんが東北地区の大学生を対象にした建築設計競技で 1 位に輝く	04/09
初心を忘れずに前進	岩手日報	新規学校卒業盛岡地区就職者合同歓迎会において、産業デザイン科卒業の浅沼詩織さんが代表決意を述べた	04/09
夢の実現へ技術吸収	岩手日報	入学式が行われ、産業デザイン科の武田友紀さんが誓いの言葉を述べた	04/10
囲炉裏ある家を提案	盛岡タイムス	建築科 2 年早瀬勇一さんが囲炉裏のある家の設計で東北地区の大学生を対象にした建築設計競技で 1 位に	04/11
瑞宝中綬章受章	岩手日報	当校の外部講師の一戸幸七先生が、瑞宝中綬章を受章	04/29

タイトル	誌紙名	内容	期日
人	岩手日報	多様なスタイルに対応できる木造住宅を提案した建築科 2 年早瀬勇一さんの紹介	04/30
カルガリーへはばたく	日刊工業新聞	ウェブデザインで技能五輪国際大会へ参加する産業デザイン科卒業生の阿部智絵さんの紹介	05/11
岩手で就活　先輩のアドバイス	岩手日報（夕刊）	シチズン東北に入社した産業技術専攻科卒業の小野寺尭昭さんの紹介	06/06
夏競馬　フレッシュＰＲ	岩手日報	夏競馬をＰＲする公式ポスターに産業デザイン科 1 年の熊谷愛さんと 2 年の細目永さんの作品が選ばれた	07/04
若いセンスで客を引く 岩手競馬　学生がポスターをデザイン	盛岡タイムス	夏競馬をＰＲする公式ポスターに産業デザイン科 1 年の熊谷愛さんと 2 年の細目永さんの作品が選ばれた	07/04
地元学生らが協力	岩手日報	電子技術科 1 年の菊池長さんが、中総体の審判員として協力	07/20

タイトル	誌紙名	内容	期日
ニュートンの木に実	盛岡タイムス	小石川植物園から接木苗で譲り受けた「ニュートンのりんごの木」が30個ほどの実をつけた	07/24
伝統工芸　現場で学ぶ	岩手日報	伝統工芸インターンシップに産業デザイン科の学生が参加	07/29
工作の楽しさ伝授 小学生と体験教室	岩手日報	当校で夏休みものづくり体験教室が開かれ、町内の児童93人が参加した	07/29
形あれど輪郭線なし 高校生がデッサン技術学ぶ	盛岡タイムス	高校生26人が参加して夏季デッサン教室が開催された	07/30
デッサン力　高校生吸収	岩手日報	高校生がデッサンの初歩的技術を学んだ	07/30
全国若年者ものづくり大会 臼沢さん2位	岩手日報	情報技術科2年臼沢琴さんがITPCネットワークサポート部門で2位に輝いた	08/12
盛岡でETロボコン道・東北大会	岩手日報	情報技術科2年山本健治さん藤原達郎さんのチームが初出場で2位に入った	08/31
技能五輪全国大会 9職種で10人入賞	岩手日報	産業デザイン科2年佐々木徳仁さんが家具部門で敢闘賞に入賞	10/27

タイトル	誌紙名	内容	期日
全国入賞　周囲に感謝 技能五輪本県選手　知事に成績を報告	岩手日報	産業デザイン科 2 年佐々木徳仁さんを含む本県選手団が達増知事に大会成績を報告	11/10
岩手で就活　先輩のアドバイス	岩手日報（夕刊）	アイシーエスに入社した情報技術科卒業の佐々木勝彦さんの紹介	11/21
早期の就活に意欲	岩手日報	職業意識啓発ｾﾐﾅｰで情報技術科 2 年の臼沢さんが発表	11/30

水沢校　メディア掲載

タイトル	誌紙名	内容	期日
学習成果を堂々と 　学生が卒業研究発表	胆江日日	20 年度卒業研究発表会の様子を紹介	2/25
学校から望む景色	岩手日報	卒業式を終えた学生のスナップ写真	3/25
将来見据え修学誓う 　奥州・２校で入学式	岩手日日	21 年度入学式の様子を紹介	4/9
理解深める実習体験 　産技短大学校水沢校で見学会	岩手日日	キャンパス見学会の様子を紹介	6/21
キャンパス生活に思いをはせる 　水沢・産技短大で見学会	胆江日日	同上	6/22
技術者育成に役立てて 　産技短大へ実習用資材寄贈	胆江日日	実習用資材として余剰電線・ケーブルの寄贈を受けたときの様子を紹介	9/5
ものづくりの魅力、満載 　県立産技短大水沢校で学園祭	胆江日日	学生が趣向を凝らした体験教室の様子など楽園祭の様子を紹介	10/12
本県選手団が技能発揮誓う 　「五輪」などの結団式	岩手日報	技能五輪全国大会へ出場する県選手団の結団式の様子を紹介	10/14
大会での健闘誓う 　県庁で選手団結団式	岩手日日	同上	10/14
楽園祭多彩に 　産業技術短期大学校水沢校	岩手日日	水沢校で学園祭を開催しものづくり体験コーナーに多くの人が訪れたことを紹介	10/15

タイトル	誌紙名	内容	期日
特訓結実、見事金メダル 　全国技能五輪で栄冠	胆江日日	技能五輪全国大会に建築設備科から 2 名が出場し、それぞれ銅賞と敢闘賞に輝いた	10/30
全国入賞　周囲に感謝 　知事に成績を報告	胆江日日	技能五輪全国大会で入賞した建築設備科の 2 名の学生が県庁を訪れ受賞の報告を行った	11/10